Asociația "Moldova Apă-Canal"

http://www.amac.md
E-mail:apacanal@yandex.ru

17ANI

Asociaţia "Moldova Apă-Canal"
DIRECŢIA EXECUTIVĂ

BULETIN INFORMATIV-EDUCAŢIONAL Nr. 30
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ №30

ORDIN Nr.176 din 29.09.2017 Ministerului Economiei și Infrastructurii al R.M.cu privire la aprobarea normei de metrologie legală NML 3-08:2017 „Contoare de apă. Procedura de verificare metrologică”

ПРИКАЗ Nr.176 от 29.09.2017 Министерства экономики и инфраструктуры Р.М. об утверждении Нормы законодательной метрологии NML 3-08:2017 "Счетчики воды. Методика поверки"



BIBLIOTECA CONDUCĂTORULUI

БИБЛИОТЕЧКА РУКОВОДИТЕЛЯ

mun.Chişinău
2017

CUPRINS
СОДЕРЖАНИЕ

- ORDIN Nr.176 din 29.09.2017 Ministerului Economiei și Infrastructurii al R.M.cu privire la aprobarea normei de metrologie legală NML 3-08:2017 „Contoare de apă. Procedura de verificare metrologică” *(Publicat în Monitorul Oficial Nr. 428 (6351) din 1 decembrie 2017)*

- *ПРИКАЗ Nr.176 от 29.09.2017 Министерства экономики и инфраструктуры Р.М. об утверждении Нормы законодательной метрологии NML3-08:2017 "Счетчики воды. Методика поверки" (Опубликован в Монитorул Официал № 428 (6351) от 1 декабря 2017)*

Publicat în Monitorul Oficial Nr. 428 (6351) din 1 decembrie 2017

Acte ale Ministerului Economiei și Infrastructurii al Republicii Moldova

O R D I N
cu privire la aprobarea normei de metrologie legală NML 3-08:2017 „Contoare de apă. Procedura de verificare metrologică”

În temeiul art. 5 alin. (3), art. 6 alin. (3), art. 13 alin. (3) din Legea metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, nr.100-105, art.190), pentru asigurarea uniformității, legalității și exactității măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova,

ORDON:

1. Se aprobă norma de metrologie legală NML 3-08:2017 „Contoare de apă. Procedura de verificare metrologică”, conform Anexei nr.1 la prezentul ordin.

2. Se abrogă:

1) Ordinul Ministerului Economiei nr. 191 din 6 decembrie 2011 cu privire la legalizarea documentelor normative în domeniul mărimi de debit (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2011, nr.227-232, art.2029);

2) Documentele normative, aprobate prin Hotărârea nr. 815-M din 24.10.2000 a Departamentului Supraveghere Tehnică, Standardizare și Metrologie al Republicii Moldova, conform Anexei nr.2 la prezentul ordin.

3. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și se plasează pe pagina web a Ministerului Economiei.

4. Se pune în sarcina Institutului Național de Metrologie plasarea pe pagina web a prezentului ordin și publicarea acestuia în revista de specialitate “Metrologie”.

VICEPRIM-MINISTRU,
MINISTRUL ECONOMIEI
ȘI INFRASTRUCTURII **Octavian CALMÎC**

Nr. 176. Chișinău, 29 septembrie 2017.

Anexa nr.1
la Ordinul Ministerului Economiei
și Infrastructurii nr. 176 din 29.09.2017

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ NML 3-08:2017 „Contoare de apă. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (NML) stabilește procedura de verificare metrologică inițială, periodică și după reparare a contoarelor de apă rece și caldă (în continuare – contoare de apă), care corespund cerințelor SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000, în condițiile Hotărîrii Guvernului nr.1042 din 13 septembrie 2016 ”Cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și a măsurărilor supuse controlului metrologic legal”. Se supun verificării metrologice contoarele de apă care au fost aprobate ca model în conformitate cu documentele normative în domeniul metrologiei legale aplicabile și cele care au fost introduse pe piață și/sau date în folosință în conformitate cu Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16 iunie 2015 pentru aprobarea Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016;

RGML 12:2013 ”Sistemul național de metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legală. Organizarea și modul de efectuare”, aprobat prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 226 din 31 decembrie 2013;

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 ”Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM)”, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr. 823-ST din 12 martie 2012;

SM SR EN 61010-1:2013 ”Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale”, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare nr. 59 din 1august 2013;

SM SR EN 14154-1+A1:2010 ”Contoare de apă. Partea 1: Condiții generale”, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr. 469-ST din 27 decembrie 2010;

SM SR EN 14154-3+A1:2010 ”Contoare de apă. Partea 3: Metode și echipamente de încercare”, aprobat prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr. 469-ST din 27 decembrie 2010;

SM 213-1:2000 (SR ISO 4064-1:1996) „Măsurarea debitului de apă în conducte închise. Contoare de apă rece potabilă. Partea 1.Condiții tehnice”, aprobat prin Hotărârea Departamentului Standardizare și Metrologie nr. 808-ST din 12 octombrie 2000;

SM 213-2:2000 (SR ISO 4064-2:1996) „Măsurarea debitului de apă în conducte închise. Contoare de apă rece potabilă. Partea 2. Condiții de instalare”, aprobat prin Hotărârea Departamentului Standardizare și Metrologie nr. 808-ST din 12 octombrie 2000;

SM 213-3:2000 (SR ISO 4064-3:1996) „Măsurarea debitului de apă în conducte închise. Contoare de apă rece potabilă. Partea 3. Metode și instalații de încercare”, aprobat prin Hotărârea Departamentului Standardizare și Metrologie nr. 808-ST din 12 octombrie 2000.

III. TERMINOLOGIE

2. Pentru a interpreta corect prezenta normă de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016, VIM, SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000.

IV. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Prezenta normă de metrologie legală se aplică la contoarele de apă cu caracteristicile tehnice și metrologice conform SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000. Erorile maximal admisibile sunt prezentate în Tabelul 1.

Cuprins Principal

Tabelul 1

Caracteristica	Valoarea
Diametrul nominal (Dn)	de la 15 pînă la 200 mm
Eroarea maximă admisibilă pentru debitele cuprinse în intervalul (în conformitate SM SR EN 14154-1+A1:2010):	
• de la Q_1 pînă la Q_2 (exclusiv)	± 5 % pentru apă cu oricare temperatură
• de la debitul de tranziție Q_2 (inclusiv) pînă la debitul de suprasarcină Q_4 (inclusiv)	± 2 % pentru apă cu temperatura ≤ 30 ºC ± 3 % pentru apă cu temperatura > 30 ºC
Erorile maximale admisibile pentru contoarele de apă cu clase metrologice A, B , C și D pentru intervalele de debit (SM 213-1:2000):	
• de la Q_{min} pînă la Q_t (exclusiv)	± 5 %
• de la Q_t (inclusiv) pînă la Q_{max}	± 2 %

V. OPERAȚII DE VERIFICARE METROLOGICĂ

4. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă Tabelului 2.

Tabelul 2

Denumirea operației	Numărul punctului prezentei NML	Obligativitatea efectuării verificării	
		Inițială/după reparație	periodică
Verificarea aspectului exterior:	16	da	da
Verificarea etanșeității	19	da	da
Determinarea erorii relative	21	da	da

5. Verificarea metrologică a contoarelor de apă se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate conform Legii metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016 pentru domeniul respectiv, în cadrul Sistemului Național de Metrologie.

6. În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și rezultatul verificării se consideră negativ.

7. Perioada de verificare metrologică – în conformitate cu prevederile Listei Oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal.

VI. MIJLOACELE ȘI ECHIPAMENTELE AUXILIARE DE VERIFICARE METROLOGICĂ

8. La efectuarea verificării metrologice a contoarelor de apă se utilizează instalații etalon pentru verificarea contoarelor de apă. Instalațiile etalon trebuie să respecte cerințele stipulate în SM SR EN 14154-3+A1:2010, SM 213-3:2000. Instalațiile trebuie să dețină următoarele componente:

1) Dispozitiv de alimentare cu apă (rezervor la presiune atmosferică, rezervor sub presiune, pompă etc.);

2) Dispozitiv de referință etalon (rezervor volumetric etalon, sistem de cîntărire, contoare de referință etc.);

3) Conducte;

4) Mijloace de măsurare a presiunii apei;

5) Mijloace de măsurare a temperaturii apei.

9. Instalația trebuie să respecte cerințele documentelor normative specificate la pct. 8, inclusiv:

1) Debitul în timpul efectuării măsurărilor nu trebuie să varieze mai mult decît cu:

± 2,5 % - între debitele Q_1 și Q_2 (exclusiv);

± 5 % - între debitele Q_2 (inclusiv) și Q_4.

2) Presiunea nu trebuie să varieze mai mult decît cu:

± 5 % - între debitele Q_1 și Q_2 (exclusiv);

± 10 % - între debitele Q_2 (inclusiv) și Q_4.

Pentru clasele metrologice A, B, C și D trebuie să fie respectate condițiile:

1) Debitul nu trebuie să varieze mai mult decît cu:

± 2,5 % - între debitele Q_{min} și Q_t (exclusiv),

± 5 % - între debitele Q_t (inclusiv) și Q_{max};

2) Presiunea nu trebuie să varieze mai mult decît cu:

± 5 % - între debitele Q_{min} și Q_t (exclusiv);

± 10 % - între debitele Q_t (inclusiv) și Q_{max}.

Incertitudinea extinsă a instalației (a volumului real) nu trebuie să depășească 1/5 din eroarea maximă admisibilă a contorului de apă supus verificării.

De asemenea laboratorul care efectuează verificarea metrologică a contoarelor de apă trebuie să fie dotat cu dispozitiv pentru măsurarea condițiilor de mediu și manometru pentru determinarea presiunii în contor.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA VERIFICATORLOR

10. La executarea lucrărilor de verificare metrologică a contoarelor de apă se admit persoane competente în domeniul dat, care corespund cerințelor de calificare stabilite în RGML 01:2016 „Desemnarea în cadrul Sistemului Național de Metrologie".

VIII. CONDIȚII PRIVIND SECURITATEA

11. La executarea verificărilor metrologice se vor respecta cerințele stipulate în:

1) SM SR EN 61010-1:2013;

2) Instrucțiunea de exploatare a instalațiilor etalon pentru verificarea contoarelor de apă;

3) Instrucțiunea de lucru privind modul de exploatare a instalațiilor etalon pentru verificarea contoarelor de apă în conformitate cu cerințele tehnicii securității din laborator.

IX. CONDIȚIILE DE VERIFICARE METROLOGICĂ

12. Contoarele de apă trebuie să corespundă cerințelor cu privire la caracteristicile tehnice și metrologice, conform SM SR EN 14154-1+A1:2010 sau SM 213-1:2000.

13. Pentru efectuarea verificării metrologice ale contoa-relor de apă trebuie să fie menținute următoarele condiții:

1) Condițiile mediului ambiant:

a) Temperatura mediului ambiant – de la 15 ºC pînă la 25 ºC;

b) Presiunea atmosferică – de la 86 kPa pînă la 106 kPa (de la 0,86 bar pînă la 1,06 bar);

c) Umiditatea relativă – de la 45 % pînă la 75 %.

2) Condițiile termice a fluidului utilizat la verificare:

a) Temperatura de lucru a apei la verificarea contoarelor trebuie să fie:

- pentru contoarele de apă verificate conform SM 213: 20 ± 5 ºC;

- pentru contoarele de apă cu clasa de temperatură T30 și T50: orice temperatură cuprinsă între 0,1 ºC și 30 ºC;

- pentru contoarele de apă cu clasa de temperatură T70 - T180: orice temperatură cuprinsă între 0,1 ºC și 30 ºC și 50 ± 5 ºC;

- pentru contoarele de apă cu clasa de temperatură combinată T30/70 - T30/180: 50 ± 5 ºC.

b) În timpul verificării variația absolută a temperaturii apei nu trebuie să depășească 5 ºC.

X. PREGĂTIREA PENTRU EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE

14. Înainte de a monta contorul pe instalație trebuie respectată direcția de curgere a jetului de apă, indicată pe contor.

15. Contorul trebuie să fie pregătit pentru verificare, să fie curățat de impurități, să fie integru.

XI. EFECTUAREA VERIFICĂRII METROLOGICE

16. Examinarea aspectului exterior se efectuează vizual. La verificarea inițială, periodică și după reparare contorul de apă trebuie să satisfacă următoarelor condiții obligatorii:

1) Contorul trebuie să fie integru;

2) Indicațiile mecanismului de afișare trebuie să fie lizibile și ușor citabile;

3) Mecanismul de afișare a datelor trebuie să fie integru, fără deteriorări mecanice;

4) Carcasa contorului trebuie să fie fără deteriorări (defecțiuni) mecanice;

5) Marcarea contorului:

a) pentru contoarele care corespund cerințelor SM SR EN 14154-1+A1:2010 și au fost plasate pe piață în conformitate cu acest standard – trebuie să corespundă pct. 6 al acestui standard.

b) pentru contoarele care corespund cerințelor SM 213-1 și au fost plasate pe piață în conformitate cu acest

standard - trebuie să corespundă pct. 4.11 al acestui standard.

17. Contorul se montează orizontal pe linia de verificare ținând cont de direcția de curgere a jetului de apă indicat pe contorul de apă.

18. Purjarea aerului prin intermediul unei pompe de vacuum sau prin examinare vizuală pînă nu se observă bule de aer în apa ce se scurge după contorul de apă.

19. Verificarea etanșeității. La verificarea inițială, periodică și după reparare în contor se creează o presiune egală cu 1,6 PMA (presiunea maximal admisibilă, indicată pe contor) timp de 1 minut, se verifică dacă nu sunt scurgeri de apă vizibile pe întreaga suprafață a contorului sau scurgeri, pierderi de presiuni pe linia de montare a acestuia.

20. Contoarele trebuie să fie verificate la cel puțin 3 debite.

1) Pentru contoarele care corespund cerințelor SM S R EN 14154-1+A1:2010 și au fost plasate pe piață în conformitate cu acest standard, valorile debitelor pentru verificare se determină în conformitate cu acest standard și sunt următoarele:

a) între Q_1 și $1{,}1Q_1$;
b) între Q_2 și $1{,}1Q_2$;
c) între $0{,}9Q_3$ și Q_3.

2) Pentru contoarele care corespund cerințelor SM 213-1:2000 și au fost plasate pe piață în conformitate cu acest standard, valorile debitelor pentru verificare se determină în conformitate cu acest standard și sunt următoarele: Q_{min}, Q_t și Q_n.

3) Pentru fiecare debit se efectuează cel puțin o măsurare, datele obținute se înscriu în procesul verbal.

XII. PRELUCRAREA REZULTATELOR MĂSURĂRILOR

21. Eroarea relativă se calculează după formula de calcul:

$$\varepsilon = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\%$$

în care

Vi – volumul indicat de contorul de apă:

Va – volumul setat (citit de pe etalon).

22. Eroarea relativă a contorului supus verificării metrologice nu trebuie să depășească limitele tolerate ale erorii relative indicate în Tabelul 1.

XIII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR

23. După efectuarea verificării se întocmește proces verbal care conține cel puțin următoarea informație:

1) Solicitantul;
2) Tipul contorului de apă;
3) Nr. de fabricație;
4) Data efectuării verificării metrologice;
5) Denumirea etalonului, tip, nr. de fabricație;
6) Data ultimei etalonări a acestuia;
7) Diametrul nominal ale contorului de apă;
8) Clasa de precizie;
9) Debitele la care s-a efectuat verificarea metrologică;
10) Raportul dintre debite conform SM SR EN 14154-1+A1:2010;
11) Condițiile de mediu;
12) Rezultatele verificării metrologice (aspect exterior, etanșeitate, erori admisibile, erorile de măsurare a contoarelor în dependență de debit);
13) Numele verificatorului și semnătura.

24. Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice inițiale, periodice sau după reparare, contorul de apă este recunoscut ca utilizabil, pe el se aplică marcajul de verificare metrologică, în conformitate cu schema de sigilare a contorului respectiv și se eliberează un buletin de verificare metrologică (în conformitate cu RGML 12:2013) .

25. Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice inițiale, periodice sau după reparare mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca inutilizabil, se eliberează un buletin de inutilizabilitate (în conformitate cu RGML 12:2013).

Anexa nr.2
la Ordinul Ministerului Economiei
și Infrastructuri nr. 176 din 29.09.2017

Nr. d/o	Indicativul documentului național	Titlul documentului
1.	МИ 1759-87	Fluxul de apă pe râuri și canale. Metoda de efectuare a măsurărilor prin metoda "viteză – suprafaţă"
2.	МИ 515-84	Instrucțiuni metodice. Instalații de verificare metrologică cu apă rece pentru contoare de apă de tip CTB. Procedura de verificare metrologică
3.	МИ 1845-88	Consumul de apă. Procedura de măsurare
4.	МИ 514-84	Instrucțiuni metodice. Instalații pentru verificarea metrologică a contoarelor de apă de tip ВСКМ. Procedura de verificarea metrologică
5.	МИ 539-84	Instrucțiuni metodice. Instalația "proliv" pentru verificarea contoarelor МСКМ DN20, 25 mm în locurile de funcționare a acestora. Procedura de verificarea metrologică

OMEM226/2013
ID intern unic: 352331
Версия на русском

Versiunea originala
Fişa actului juridic

Republica Moldova

MINISTERUL ECONOMIEI

ORDIN Nr. 226
din 31.12.2013

O R D I N

Publicat : 28.03.2014 în Monitorul Oficial Nr. 72-77 art Nr : 375

MODIFICAT
OME199 din 26.11.14, MO366-371/12.12.14 art.1780

În scopul asigurării uniformităţii, legalităţii şi exactităţii măsurărilor în domeniile de interes public pe teritoriul Republicii Moldova, întru executarea art. 2 pct. (2) lit. d) al Legii metrologiei nr. 647-XII din 17.11.1995, cu modificările şi completările ulterioare şi a „Programului de revizuire a documentelor normative din domeniul metrologiei”,

ORDON:

1. Se aprobă regulamentul general de metrologie legală revizuit - RGML 12:2013 „Sistemul Naţional de Metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea şi modul de efectuare” (conform anexei).
2. Se abrogă RGML 12:2007 „Sistemul Naţional de Metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea şi modul de efectuare”.
3. Se publică prezentul ordin în Monitorul Oficial al Republicii Moldova şi pe pagina web a Ministerului Economiei.
4. Se transmite prezentul ordin Institutului Naţional de Metrologie pentru plasarea pe pagina web şi publicare în revista „metrologie”, publicaţie periodică de specialitate.

VICEPRIM-MINISTRU,
MINISTRUL ECONOMIEI **Valeriu LAZĂR**

Nr. 226. Chişinău, 31 decembrie 2013.

Regulament general de metrologie legală.
Sistemul naţional de metrologie.
Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale.
Organizarea şi modul de efectuare
Preambul

Cuprins

Prezentul regulament general de metrologie legală se referă la verificarea mijloacelor de măsurare legale şi stabileşte cerinţele de bază privind organizarea şi modul de efectuare a verificării.

Regulamentul reprezintă revizuirea documentului normativ RGML 12:2007 „Verificarea mijloacelor de măsurare. Organizarea şi modul de efectuare", pe care îl înlocuieşte.

Faţă de documentul normativ pe care îl înlocuieşte s-au făcut modificări privind armonizarea textului documentului cu legislaţia în vigoare.

Regulamentul conţine următoarele anexe:

Anexa A (normativă) - Forma de prezentare a buletinului de verificare metrologică;

Anexa B (normativă) - Forma de prezentare a buletinului de inutilizabilitate;

Anexa C (normativă) - Forma de prezentare a raportului de verificare metrologică de expertiză;

Anexa D (informativă) - Traducerea autentică a prezentului regulament în limba rusă.

1. Domeniu de aplicare

Prezentul regulament general de metrologie legală stabileşte cerinţele de bază privind organizarea şi efectuarea verificării metrologice a mijloacelor de măsurare legale, destinate utilizării în domeniile de exercitare a controlului metrologic legal.

2. Terminologie

Pentru a interpreta corect prezentul regulament se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 647-XIII din 17 noiembrie 1997, cu modificările şi completările ulterioare, şi SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 Vocabularul Internaţional de Metrologie (VIM).

3. Generalităţi

3.1 Mijloacele de măsurare legale, destinate utilizării în domeniile de exercitare a controlului metrologie legal, se supun obligatoriu verificării metrologice de către laboratoarele desemnate din cadrul Sistemului naţional de metrologie.

3.2 Se supun verificării metrologice mijloacele de măsurare legale incluse în Lista oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, aprobată de către Autoritatea centrală de metrologie şi publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, utilizate în măsurările din domeniile de interes public ce ţin de:

a) sănătatea şi siguranţa populaţiei;

b) ordinea publică;

c) protecţia mediului;

d) protecţia drepturilor consumatorilor;

e) perceperea taxelor şi impozitelor;

f) tranzacţiile şi operaţiunile comerciale;

g) asigurarea securităţii şi apărării naţionale;

h) alte domenii de interes public, stabilite de Guvern, unde măsurările sau rezultatele incorecte ale măsurărilor pot afecta direct sau indirect viaţa oamenilor sau interesele persoanelor fizice şi/sau juridice.

3.3 Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale se efectuează de persoane atestate în modul stabilit de Autoritatea centrală de metrologie, în calitate de verificatori metrologi.

3.4 Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale se efectuează de către serviciile de metrologie (laboratoare de verificări metrologice)desemnate în sistemul naţional de metrologie în conformitate cu reglementările de metrologie legală aplicabile.

3.5 Cheltuielile legate de efectuarea verificărilor metrologice se achită de către solicitanţi, conform tarifelor aprobate.

4. Organizarea şi efectuarea verificării metrologice

4.1 Mijloacele de măsurare legale se supun verificării metrologice iniţiale, verificării metrologice periodice şi după reparare, verificării metrologice de expertiză.

4.2 Verificarea metrologică iniţială

4.2.1 La introducerea pe piaţă şi punerea în funcţiune mijloacele de măsurare legale utilizate în domeniile de interes public, se supun verificării metrologice iniţiale.

4.2.2 Se recunosc rezultatele verificărilor metrologice iniţiale şi certificatele aferente (buletine

Cuprins

de verificare metrologică) eliberate în alte state în cazul în care între aceste state şi Republica Moldova există acorduri (contracte) internaţionale (interstatale) de recunoaştere reciprocă.

Se recunosc rezultatele verificărilor metrologice CE efectuate în statele membre ale Uniunii Europene şi certificatele aferente (buletine de verificare metrologică) eliberate de acestea.

Recunoaşterea rezultatelor verificărilor metrologice se efectuează conform procedurilor prescrise în reglementările de metrologie legală aplicabile.

4.2.3 Verificării metrologice iniţiale se supune fiecare exemplar al mijloacelor de măsurare legale.

4.2.4 Verificarea metrologică iniţială se efectuează:

- la locul de fabricare;
- la locul de utilizare a mijloacelor de măsurare legale;
- parţial la locul de fabricare şi parţial la locul de utilizare a mijloacelor de măsurare legale;
- în laboratoarele desemnate în modul stabilit în Sistemul naţional de metrologie.

4.2.5 Entităţile desemnate în cadrul SNM primesc la verificarea metrologică iniţială numai mijloacele de măsurare legale,incluse în Registrul de stat al mijloacelor de măsurare permise spre utilizare în Republica Moldova, însoţite de:

- copia certificatului aprobării de model a mijlocului de măsurare legal sau copia Avizului tehnic de înregistrare pentru activitatea de import a mijloacelor de măsurare legale cu anexa sa;
- declaraţia vamală în copie.

4.3 Verificarea metrologică periodică şi după reparare.

4.3.1 Mijloacele de măsurare legale utilizate în măsurările din domeniile de interes public, aflate în posesia persoanelor juridice sau a persoanelor fizice autorizate pentru activitatea de întreprinzător, în conformitate cu reglementările de metrologie legală, se supun, în mod obligatoriu, verificării metrologice periodice şi verificării metrologice după reparare.

Intervalul maxim admis între două verificări metrologice periodice (perioada de verificare) succesive este stipulat în „Lista oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal”.Perioada de verificare a mijloacelor de măsurare legală se stabileşte la etapa aprobării de model a tipului mijlocului de măsurare legal.

4.3.2 Verificării metrologice periodice şi verificării metrologice după reparare se supune fiecare exemplar al mijloacelor de măsurare legale.

4.3.3 Laboratoarele desemnate în cadrul Sistemului naţional de metrologie pentru efectuarea verificărilor metrologice ale mijloacelor de măsurare legale, ţin evidenţa rezultatelor verificărilor metrologice, precum şi elaborează recomandări de corectare a perioadei de verificare metrologică, luînd în consideraţie particularităţile utilizării mijloacelor de măsurare legale.

4.3.4 Revizuirea perioadei de verificare metrologică pentru mijloacele de măsurare legale, utilizate în domeniile de interes public, se efectuează în conformitate cu prevederileprescrise în Sistemul Naţional de Metrologie.

4.3.5 Verificarea metrologică periodică şi după reparare poate fi efectuată:

- la locul de utilizare a mijloacelor de măsurare legale;
- în laboratoarele desemnate pentru desfăşurarea activităţilor din domeniul metrologiei în cadrul Sistemului naţional de metrologie.

4.3.6 Persoanele juridice şi fizice - subiecţi ai antreprenoriatului, care utilizează mijloace de măsurare legale, a căror verificare metrologică la locul de exploatare necesită instalaţii de verificare staţionare şi etaloane staţionare, trebuie să dispună de instalaţiile şi etaloanele respective şi să le pună la dispoziţia laboratorului desemnat de a efectua verificările metrologice respective.

4.3.7 În cazul efectuării verificării metrologice de către laboratoarele desemnate în modul stabilit în Sistemul naţional de metrologie la locul de exploatare a mijloacelor de măsurare legale, persoanele juridice şi fizice sînt obligate:

- să pună la dispoziţie personal auxiliar şi încăperi necesare pentru efectuarea verificării metrologice;
- să asigure, în caz de necesitate, depozitarea etaloanelor şi mijloacelor auxiliare ce aparţin laboratorului desemnat pe durata efectuării verificării metrologice.

4.4 Verificarea metrologică de expertiză

4.4.1Verificarea metrologică de expertiză se efectuează de către laboratoarele desemnate în modul stabilit în Sistemul naţional de metrologie la cererea în scris a instanţelor judiciare şi arbitrate, procuraturii, altor organe de supraveghere, la cererea în scris a persoanelor juridice sau fizice, în cazul în care apar divergenţe asupra caracteristicilor metrologice ale mijloacelor de măsurare legale aflate în exploatare.

În cerere se indică obiectul, scopul verificării metrologice de expertiză, precum şi motivul necesităţii.

4.4.2 Verificarea metrologică de expertiză, va fi efectuată în prezenţa solicitantului şi reprezentantului părţii cointeresate.

4.4.3 În baza rezultatelor verificării metrologice de expertiză se întocmeşte, în două exemplare, un raport de verificare metrologică de expertiză, care se semnează de către conducătorul laboratorului şi se aprobă de conducătorul întreprinderii, şi care se transmite solicitantului.Alt exemplar de raport se păstrează în laboratorul care a efectuat verificarea metrologică de expertiză.

5. Modalitatea de prezentare a mijloacelor de măsurare legale la verificarea metrologică

5.1 Persoanele fizice şi juridice deţinătoare de mijloace de măsurare utilizate în domeniile de interes public sînt obligate să asigure trasabilitatea măsurărilor la Sistemul Internaţional de Unităţi SI prin prezentarea mijloacelor de măsurare la verificarea metrologică în laboratoarele desemnate, conform Listei oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau prin prezentarea mijloacelor de măsurare la etalonare în laboratoarele acreditate de către Organismul Naţional de Acreditare.

5.2 Mijloacele de măsurare legale se prezintă la verificarea metrologică integre, fără defecţiuni, în stare de funcţionare cu buletinul de la ultima verificare şi dispozitivele auxiliare necesare pentru verificarea metrologică.

5.3 Mijloacele de măsurare legale prezentate pentru efectuarea verificării metrologice se supun examinării exterioare de către entitatea desemnată în cadrul SNM cu perfectarea fişei referitoare la starea tehnică a mijlocului de măsurare recepţionat.

5.4 Responsabilitatea pentru asigurarea integrităţii mijloacelor de măsurare legale în perioada efectuării verificării metrologice o poartă laboratorul desemnat care efectuează lucrările.

6. Întocmirea rezultatelor verificării metrologice

6.1 Rezultatul verificării metrologice iniţiale, periodice şi după reparare, este o confirmare a utilizabilităţii mijlocului de măsurare legal sau o recunoaştere a inutilizabilităţii mijlocului de măsurare legal.

6.2 Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice iniţiale, periodice sau după reparare, mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca utilizabil, atunci pe el şi pe documentaţia tehnică se aplică marcajul de verificare metrologică, în conformitate cu schema de sigilare a mijlocului de măsurare legal şi se eliberează un buletin de verificare metrologică (forma de prezentare a buletinului de verificare metrologică, anexa A).

Rezultatele verificării metrologice sînt valabile pe parcursul intervalului maxim de timp admis între două verificări metrologice succesive, menţionat în Lista Oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal.

La pierderea sau deteriorarea buletinului de verificare metrologică a mijlocului de măsurare legal, valabil în termen, duplicat al acestuia nu se eliberează.Pentru primirea unui nou buletin de verificare metrologic mijlocul de măsurare se supune verificării metrologice.

6.3 Dacă în baza rezultatelor verificării metrologice iniţiale, periodice sau după reparare mijlocul de măsurare legal este recunoscut ca inutilizabil, atunci marcajul metrologic de verificare se obliterează, iar buletinul de verificare se anulează şi se eliberează un buletin de inutilizabilitate (forma de prezentare a buletinului de inutilizabilitate, anexa B) cu înscrierile corespunzătoare în documentaţia tehnică.

6.4 Rezultatul verificării metrologice de expertiză este o confirmare a corespunderii sau necorespunderii mijlocului de măsurare legal cerinţelor reglementării de metrologie legală respective, fapt expus în concluziile din raportul de verificare metrologică de expertiză (forma de prezentare a raportului de verificare metrologică de expertiză, anexa C).

6.5 Evidenţa buletinelor de verificare metrologică se efectuează de către Autoritatea centrală

de metrologie. Entităţile desemnate în cadrul SNM prezintă lunar darea de seamă referitor la utilizarea buletinelor de verificare metrologică , conform anexei D.

6.6. Responsabil de elaborarea sarcinii tehnice (gradele de protecţie, formatul, etc.) pentru formularele buletinelor de verificare metrologică şi de selectarea entităţii care le va tipări este Institutul Naţional de Metrologie. INM va duce evidenţa numărului de formulare de BVM comandate de LVM (informaţii de la entitatea respectivă despre numărul de blanchete tipărite).

6.7. Numărul de strictă evidenţă a BVM trebuie să conţină indicativul laboratorului de verificări metrologice desemnat, care a fost atribuit de Autoritatea centrală de metrologie.

6.8. „INM, în raportul de activitate trimestrial, prezintă informaţia privind formularele buletinelor de verificare eliberate LVM”.

[Pct.6 modificat prin OMF199 din 26.11.14, MO366-371/12.12.14 art.1780]

Anexa A
(normativă)

Forma de prezentare a buletinului de verificare metrologică

Număruldestrictăevidenţă

AUTORITATEA CENTRALĂ DE METROLOGIE

A REPUBLICII MOLDOVA

_____

(denumirea organizaţiei care a efectuat verificarea metrologică)

BULETIN DE VERIFICARE METROLOGICĂ nr. _____

Mijloc de măsurare: _____

(denumirea şi tipul mijlocului de măsurare,

_____

numărul de fabricaţie, producătorul)

Solicitant _____
(denumirea persoanei fizice, juridice)

Verificat conform _____ şi în baza rezultatelor

(indicativul reglementării de metrologie legală)

este admis pentru utilizare cu clasa de exactitate/ordinul_____

Data eliberării: "____" _____20___

Valabil pînă la: "____" _____20___

Şeful laboratorului metrologic _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

Verificatorul metrolog _____ _____

(semnătura) (prenumele, numele)

Locul mărcii

metrologice

Falsificarea acestui buletin se pedepseşte conform legislaţiei în vigoare.

Duplicate nu se eliberează.

Anexa B
(normativă)

Forma de prezentare a buletinului de inutilizabilitate

AUTORITATEA CENTRALĂ DE METROLOGIE
A REPUBLICII MOLDOVA

_____
(denumirea organizaţiei care a efectuat verificarea metrologică)

BULETIN DE INUTILIZABILITATE nr. _____

Mijloc de măsurare: _____
(denumirea şi tipul mijlocului de măsurare,

_____
numărul de fabricaţie, producătorul)

prezentat la verificare de _____
(beneficiarul)

În baza rezultatelor verificării metrologice în conformitate cu _____
_____
(indicativul reglementării de metrologie legală)

mijlocul de măsurare este respins şi urmează a fi retras din utilizare din următoarele motive:___
_____
_____
_____

Şeful laboratorului metrologic _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

Verificatorul metrolog _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ 20 ___

Cuprins

Anexa C
(normativă)

Formadeprezentarearaportului
de verificare metrologică de expertiză
(Recto)
AUTORITATEA CENTRALĂ DE METROLOGIE

A REPUBLICII MOLDOVA

_____
(denumirea organizaţiei care a efectuat verificarea metrologică de expertiză)

APROB
_____
(Conducătorul organizaţiei care aefectuat
verificarea metrologică de expertiză)
_____ 20___

RAPORT DE VERIFICARE METROLOGICĂ DE EXPERTIZĂ nr. _____

În conformitate cu cererea nr. _____ din "____" _____20___
de către verificatorul metrolog _____
a fost efectuată verificarea metrologică de expertiză a _____
(denumirea mijlocului de măsurare)

tip _____nr. _____ producător _____

caracteristiciletehnice şi metrologice: _____
_____

Indicaţiile mecanismului de integrare pînă la începutul efectuării verificării metrologice de expertiză_____

Marcajul metrologic aplicat pe mijlocul de măsurare _____
_____

Mijlocul de măsurare împachetat în pungă sigilată cu sigiliul nr. _____

Verificarea de expertiză a fost efectuată în prezenţa reprezentanţilor părţilor cointeresate:_____
_____
_____

Verificarea de expertiză a fost efectuată în conformitate cu prevederile: _____
_____
(denumirea şi indicativul reglementării de metrologie legală)

Condiţii de referinţă _____
_____

Etaloanele de lucru utilizate _____
_____

Cuprins

(Verso)

Rezultatele verificării metrologice de expertiză:

Aspectul exterior: _____
_____
(corespunde / nu corespunde)

Verificări specifice
1. _____
_____
(corespunde / nu corespunde)
2. _____
_____
(corespunde / nu corespunde)
3. _____
_____
(corespunde / nu corespunde)
4. _____
_____
(corespunde / nu corespunde)

Aprecierea erorilor de măsurare:

Nr. crt.	Caracteristici metrologice	Valoarea măsurată	Eroarea de măsurare	Eroarea tolerată	Concluzii

Concluzii: _____
_____
_____
_____

Şeful laboratorului metrologic _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

Verificatorul metrolog _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

Reprezentanţii părţilor _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)
cointeresate _____ _____
(semnătura) (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ 20____

ANEXA D

Forma de prezentare a dării de seamă pentru buletinele de verificare eliberate

DAREA DE SEAMĂ REFERITOR LA UTILIZAREA FORMULARELOR DE STRICTĂ EVIDENŢĂ A BULETINELOR DE VERIFICARE METROLOGICA A MIJLOACELOR DE MĂSURARE(PAŞAPOARTELOR PENTRU AUTOCISTERNE PENTRU PRODUSE PEPTROLIERE ŞI ALIMENTARE) PENTRU LUNA _____ANUL 201_

Entitatea desemnată	Data eliberăriiformularelor entităţii desemnate	Numerele formularelor de strictă evidenta a buletinelor de verificare metrologică (paşapoartelor pentru autocisterne pentru produse petroliere şi alimentare) primite	Numărul (cantitatea) de formulare de strictă evidenţăa buletinelor de verificare metrologică (paşapoartelor) primite (bucăţi)	Denumirea şi tipul mijlocului de măsurare verificat metrologic	Formulare de strictă evidenţa a buletinelor de verificare metrologică (paşapoarte pentru autocisterne pentru produse petroliere şi alimentare)								Numărul de verificatori care au efectuat verificările	Nota
					Numerele formularelor de strictă evidenţă a buletinelor de verificare metrologică (paşapoarte pentru autocisterne pentru produse petroliere şi alimentare)					Numărul (cantitatea) de formulare de strictă evidenţă a buletinelor de verificare metrologică (bucăţi)pe fiecare domeniu de activitate în parte (paşapoarte pentru autocisterne pentru produse petroliere şi alimentare)				
					Utilizate		Rebutate	Rămase		Utilizate cu rezultat pozitiv	Utilizate cu rezultat negativ (rebutate)	Rămase		
					De la Nr.	Pînă la Nr.	Numărul	De la Nr.	Pînă la Nr.	data	data	data		
Total peentitateadesemnată														

http://www.amac.md
E-mail:apacanal@yandex.ru

1 Regulamentul a fost elaborat de către Grupului de lucru tehnic permanent din cadrul Ministerului Economiei, format prin OrdinulMinisterului Economiei nr. 4 din 20 ianuarie 2011.

2 Modificări după publicare:

Indicativul modificării	Revista „metrologie” nr./an	Punctele modificate

S T A N D A R D M O L D O V E A N

Vocabular internaţional de metrologie
Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociaţi (VIM)

(SR Ghid ISO/CEI 99:2010, IDT)

Ediţie oficială

INSM
Chişinău

Cuprins

Cuprins

Asociația "Moldova Apă-Canal"
http://www.amac.md
E-mail:apacanal@yandex.ru

CSM 01.040.17; 17.020

STANDARD MOLDOVEAN

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012

Vocabular internaţional de metrologie

Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociaţi (VIM)

(SR Ghid ISO/CEI 99:2010, IDT)

International vocabulary of metrology. Basic and general concepts and associated terms (VIM)

APROBARE | Aprobat prin hotărîrea INSM nr. 823-ST din 12.03.2012

Înlocuieste SM 8-4:1996, SM 8-5:1996 şi SM 93-2:1995

Institutul Naţional de Standardizare şi Metrologie (INSM)
str. E. Coca nr. 28, MD-2064, Chişinău, Republica Moldova, tel. 74 85 42, fax. 24 54 14

© INSM, aprilie 2012

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al INSM.

Cuprins

Preambul naţional

Prezentul standard reprezintă adoptarea standardului român SR Ghid ISO/CEI 99:2010 „Vocabular internaţional de metrologie. Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociaţi (VIM)". Drepturile de autor asupra SR Ghid ISO/CEI 99:2010 aparţin ASRO şi ISO.

Prezentul standard înlocuieşte standardele SM 8-4:1996, SM 8-5:1996 şi SM 93-2:1995 şi reprezintă revizuirea tehnică a acestora.

Titlul prezentului standard în limba rusă:
Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)

Cuprins

ICS 01.040.17; 17.020

SR Ghid ISO/CEI 99

STANDARD ROMÂN

Aprilie 2010

Vocabular internațional de metrologie Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociați (VIM)

IDT ISO/CEI GUIDE 99:2007

International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)

Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)

APROBARE | Aprobat de Directorul General al ASRO la 30 aprilie 2010
Înlocuieşte SR 13251:1996

CORESPONDENȚĂ | Acest standard este identic cu ghidul internațional ISO/CEI GUIDE 99:2007

This standard is identical with the International Guide ISO/CEI GUIDE 99:2007

La présente norme est identique à la Guide internationale ISO/CEI GUIDE 99:2007

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA (ASRO)
Adresa poştală: str. Mendeleev 21-25, cod 010362, Bucureşti
Director General: Tel. +40 21 316 32 96, Fax +40 21 316 08 70
Direcția Standardizare: Tel. +40 21 310 17 30, +40 21 310 43 08, +40 21 312 47 44, Fax: +40 21 315 58 70
Direcția Publicații- Serv. Vânzări/Abonamente: Tel. +40 21 316 77 25, Fax + 40 21 317 25 14, +40 21 312 94 88
Serviciul Redacție-Marketing, Drepturi de Autor +40 21 316 99 74

© ASRO Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului standard în orice publicații şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc) este interzisă dacă nu există acordul scris al ASRO

Cuprins

Preambul național

Acest standard reprezintă versiunea română a textului în limba franceză a ghidului internațional ISO/CEI GUIDE 99:2007.

Versiunea română a fost recunoscută de ISO ca având aceeaşi valabilitate cu versiunea oficială.

Standardul reprezintă revizuirea standardului SR 13251:1996 pe care îl înlocuieşte.

Față de standardul pe care îl înlocuieşte, prezentul standard prezintă următoarele modificări principale:

- au fost actualizate definițiile termenilor preluați din standardul înlocuit;

- au fost incluşi şi definiți termeni noi (de exemplu cei referitori la incertitudine);

- a fost adăugată o anexă cu scheme conceptuale.

Prima versiune a anteproiectului a fost elaborată de domnul Gheorghe P. Ispăşoiu.

Vocabular internațional de metrologie
Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociați (VIM)

Cuprins

Pagina

Preambul..... 4

Introducere..... 5

Convenții..... 7

Domeniu de aplicare..... 9

1 Mărimi şi unități..... 10

2 Măsurări..... 19

3 Mijloace de măsurare..... 31

4 Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare..... 34

5 Etaloane..... 40

Anexa A (informativă) Scheme conceptuale..... 46

Bibliografie..... 61

Lista acronimelor..... 66

Index alfabetic al termenilor în limba română 68

Anexa națională NA (informativă) Index alfabetic al termenilor în limba engleză..... 71

Anexa națională NB (informativă) Index alfabetic al termenilor în limba franceză 73

Preambul

ISO (Organizația Internațională de Standardizare)este o federație mondială de organisme naționale de standardizare (comitete membre ale ISO). Elaborarea standardelor internaționale este, în general, încredințată comitetelor tehnice ale ISO. Fiecare comitet membru interesat într-o tematică pentru care a fost creat un comitet tehnic are dreptul să facă parte din acel comitet. Organizațiile internaționale, guvernamentale şi neguvernamentale care întreţin legături cu ISO participă, de asemenea, la lucrări. ISO colaborează strâns cu Comisia Electrotehnică Internațională (CEI) în ceea ce priveşte standardizarea în domeniul electrotehnic.

Standardele internaționale sunt elaborate conform regulilor din Directivele ISO/CEI, Partea 2

Principala sarcină a comitetelor tehnice este elaborarea standardelor internaționale. Proiectele standardelor internaționale adoptate de comitetele tehnice sunt supuse votului comitetelor membre. Publicarea lor ca standarde internaționale necesită aprobarea a minimum 75% din comitetele membre care au votat.

Se atrage atenția asupra posibilității ca unele elemente din prezentul document să facă obiectul drepturilor de proprietate intelectuală sau altor drepturi analoge. ISO nu este responsabilă pentru identificarea şi semnalarea existenței unor asemenea drepturi de proprietate.

Această primă ediție a Guide ISO/CEI 99 anulează şi înlocuieşte a doua ediție a documentului „Vocabular internațional de termeni fundamentali şi generali de metrologie (VIM)". Ea este echivalentă cu a treia ediție a VIM. Pentru mai multe informații a se vedea introducerea (0.2)

În prezentul document, "GUM" face trimitere la publicația recunoscută în industrie care în prezent este adoptată sub referința Guide ISO/CEI 98-3:2008. Atunci când un paragraf specific este citat, se referă la Guide ISO/CEI 98-3:2008.

Cuprins

Introducere

0.1 Generalități

În general, un vocabular este un „dicționar terminologic care conține denumiri şi definiții extrase din unul sau mai multe domenii particulare" (ISO 1087-1:2000, 3.7.2). Prezentul vocabular se referă la metrologie, "ştiința măsurărilor şi a aplicațiilor lor". El conține de asemenea principiile de bază care guvernează mărimile şi unitățile. Domeniul mărimilor şi unităților poate fi tratat în diferite moduri. Acela reținut pentru articolul 1 din acest vocabular se bazează pe principiile expuse în diferitele părți ale ISO 31, *Mărimi şi unități*, în curs de înlocuire prin seria ISO 80000 şi CEI 80000, *Mărimi şi unități*, şi în broşura referitoare la SI, *Sistemul internațional de unități* (publicată de BIPM).

A doua ediție a documentului „Vocabular internațional de termeni fundamentali şi generali de metrologie (VIM)" a fost publicată în 1993. Necesitatea de a acoperi pentru prima dată măsurările în chimie şi în biologie medicală, ca şi aceea de a include conceptele referitoare, de exemplu, la trasabilitatea metrologică, la incertitudinea de măsurare şi la proprietățile calitative, a condus la această a treia ediție. Titlul său a devenit "Vocabular internațional de metrologie - Concepte fundamentale şi generale şi termeni asociați (VIM)" pentru a pune în evidență rolul primordial al conceptelor în elaborarea unui vocabular.

În acest vocabular, se consideră că nu există o diferență fundamentală între conceptele de bază ale măsurărilor în fizică, chimie, biologie sau ştiințe tehnice. Mai mult, s-a încercat să se acopere necesitățile conceptuale ale măsurărilor în domenii ca biochimie, ştiința alimentelor, expertiza medico-legală şi biologia moleculară.

Mai multe concepte care apar în a doua ediție a VIM nu apar în a treia ediție pentru că nu mai sunt considerate ca fiind fundamentale sau generale. De exemplu, conceptul de timp de răspuns, utilizat pentru a descrie comportamentul temporal al unui sistem de măsurare, nu mai este inclus. Pentru conceptele referitoare la dispozitivele de măsurare care nu mai sunt incluse în cea de a treia ediție a VIM, cititorul poate să se raporteze la alte vocabulare ca CEI 60050, *Vocabular electrotehnic internațional, VEI*. Pentru conceptele referitoare la managementul calității, la recunoaşterea mutuală sau la metrologia legală, cititorul poate face apel la bibliografie.

Elaborarea acestei a treia ediții a VIM a ridicat câteva întrebări fundamentale, rezumate mai jos, referitoare la diferite tipuri de abordare utilizate pentru descrierea măsurărilor. Aceste diferențe au făcut dificilă, uneori, elaborarea definițiilor compatibile cu diferite descrieri. În această a treia ediție, diferitele abordări sunt tratate pe picior de egalitate.

Schimbarea în modul de tratare a incertitudinii de măsurare, de la abordarea „eroare" (uneori denumită abordare tradițională sau abordarea valorii adevărate) la abordarea „incertitudine", a condus la reconsiderarea unor concepte corespondente care figurau în a doua ediție a VIM. Scopul măsurărilor în abordarea „eroare" este de a determina o estimare a valorii adevărate care să fie cât mai aproape posibil de această valoare adevărată unică. Abaterea în raport cu valoarea adevărată reprezintă erorile aleatorii şi sistematice. Cele două tipuri de erori, care se admite că se pot întotdeauna distinge, trebuie să fie tratate diferit. Nu se poate stabili o regulă care să indice cum să fie combinate pentru a obține o eroare totală caracteristică unui rezultat al măsurării dat, aceasta fiind în general estimația. În general, este posibil numai să se estimeze o limită superioară a valorii absolute a erorii totale, denumită uneori, în mod abuziv, "incertitudine".

Recomandarea INC-1 (1980) a CIPM referitoare la exprimarea incertitudinii propune gruparea în două categorii a componentelor incertitudinii de măsurare, Tip A şi Tip B, după cum sunt evaluate prin metode statistice sau prin alte metode, care să fie combinate pentru a obține varianța conform regulilor teoriei matematice a probabilităților, tratând, de asemenea, componentele de Tip B ca variante. Abaterea standard care rezultă este o expresie a incertitudinii de măsurare. O descriere a abordării „incertitudine" a fost detaliată în documentul "Ghid pentru exprimarea incertitudinii de măsurare (GUM)" (1993, revizuită în 1995), care pune accent pe tratarea matematică a incertitudinii cu ajutorul unui model de măsurare explicit presupunând că măsurandul poate fi caracterizat printr-o valoare în esență unică. Mai mult, în GUM ca şi în documentele CEI, sun date indicații referitoare la

abordarea „incertitudine" în cazul unei citiri unice a unui mijloc de măsurare etalonat, situație care se regăseşte în mod curent în metrologia industrială.

Scopul măsurărilor în abordarea „incertitudine" nu este de a determina o valoare adevărată cât mai bine posibil. Se presupune mai ales că informația obținută în timpul măsurării permite numai să se atribuie măsurandului un interval de valori rezonabile, presupunând că măsurarea a fost efectuată corect. Informații suplimentare pertinente pot reduce întinderea intervalului de valori care pot fi atribuite în mod rezonabil măsurandului. Totuşi, chiar şi o măsurare foarte exactă nu poate reduce intervalul la o singură valoare din cauza cantității limitate a detaliilor din definiția măsurandului. Incertitudinea de definiție impune deci o limită inferioară oricărei incertitudini de măsurare. Intervalul poate fi reprezentat prin una din valorile sale, denumită "valoare măsurată".

În GUM, incertitudinea de definiție se presupune a fi neglijabilă în raport cu celelalte componente ale incertitudinii de măsurare. Scopul măsurărilor este deci de a stabili o probabilitate cu care valoarea, în esență unică, este în interiorul unui interval de valori măsurate, având la bază informația obținută în timpul măsurărilor.

Documentele CEI pun accent pe măsurările care comportă o singură citire şi care permit să se studieze dacă mărimile variază în funcție de timp prin determinarea compatibilității rezultatelor de măsurare. CEI tratează, de asemenea, cazul incertitudinii de definiție care nu este neglijabilă. Validitatea rezultatelor de măsurare depinde în mare măsură de caracteristicile metrologice ale mijlocului de măsurare, determinate în timpul etalonării. Intervalul de valori atribuite măsurandului este intervalul de valori al etaloanelor care ar fi dat aceleaşi indicații.

În GUM, conceptul de valoare adevărată este utilizat pentru a descrie scopul măsurărilor, dar adjectivul "adevărat" este considerat redundant. CEI nu utilizează conceptul pentru a descrie acest obiectiv. În prezentul vocabular, conceptul şi termenul sunt reținute datorită utilizării lor frecvente şi a importanței conceptului.

0.2 Istoric

În 1997 Comitetul Comun pentru Ghidurile de Metrologie (JCGM), prezidat de directorul BIPM, a fost format de şapte organizații internaționale care au pregătit versiunile originale ale *Ghidului pentru exprimarea incertitudinii (GUM) de măsurare* şi *Vocabularului internațional de termeni fundamentali şi generali de metrologie (VIM)*. Comitetul comun a preluat această parte a lucrărilor de la Grupul Tehnic Consultativ 4 (TAG 4) al ISO, care elaborase GUM şi VIM. Comitetul Comun a fost constituit la origine din reprezentanții Biroului Internațional de Măsuri şi Greutăți (BIPM), Comisiei Electrotehnice Internaționale (CEI), Federației Internaționale de Chimie Clinică şi Biologie Medicală (IFCC), Organizației Internaționale de Standardizare (ISO), Uniunii Internaționale de Chimie Pură şi Aplicată (UICPA), Uniunii Internaționale de Fizică Pură şi Aplicată (UIPPA) şi Organizației Internaționale de Metrologie Legală (OIML). În 2005, Cooperarea Internațională asupra Agrementelor Laboratoarelor de Încercări (ILAC) a reunit oficial cele şapte organizații internaționale fondatoare.

JCGM are două grupe de lucru. Grupa de Lucru 1 (JCGM/WG1) pentru GUM are sarcina să promoveze utilizarea GUM şi să pregătească suplimentele la GUM pentru a lărgi domeniu de aplicare. Grupa de Lucru 2 (JCGM/WG2) pentru VIM are sarcina de a revizui VIM şi de a promova utilizarea lui. Grupa de Lucru 2 este compusă din cel mult doi reprezentanți ai fiecărei organizații membre şi din câțiva alți experți. Această a treia ediție a VIM a fost pregătită de Grupa de Lucru 2.

În 2004, un prim proiect al celei de a treia ediții VIM a fost supus , pentru comentarii şi propuneri, celor opt organizații reprezentate în JCGM, care şi-au consultat membrii şi afiliații, inclusiv numeroase laboratoare naționale de metrologie. JCGM/WG2 a studiat şi a discutat comentariile, eventual le-a luat în considerare şi a elaborat răspunsurile. O versiune finală a celei de a treia ediții a fost supusă în 2006 celor opt organizații pentru evaluare şi aprobare.

Toate comentariile ulterioare au fost examinate şi eventual luate în considerare de Grupa de Lucru 2.

Această a treia ediție a fost aprobată cu unanimitate de cele opt organizații membre ale JCGM.

Convenții

Reguli terminologice

Definițiile şi termenii prezentați în această a treia ediție, ca şi formatul lor, sunt conforme pe cât posibil cu regulile de terminologie expuse în ISO 704, ISO 1087-1 şi ISO 102471. Se aplică în mod special principiul substituției: se poate ca în orice definiție să se înlocuiască un termen care denumeşte un concept definit în altă parte în VIM prin definiția corespunzătoare, fără să se introducă contradicții sau circularitate.

Conceptele sunt grupate în cinci capitole şi prezentate într-o ordine logică în fiecare capitol. În unele definiții, utilizarea conceptelor nedefinite (denumite de asemenea concepte "primare") este inevitabilă. În acest vocabular, se pot regăsi: sisteme, componenți sau constituenți, fenomene, corpuri, substanțe, proprietăți, referințe, experiență, examinare, cantitativ, dispozitiv, semnal.

Pentru a uşura înțelegerea diferitelor relații între conceptele definite în acest vocabular, au fost introduse scheme conceptuale. Ele sunt prezentate în anexa A.

Număr de referință

Conceptele care figurează în acelaşi timp în ediția a doua şi în ediția a treia au un număr de referință dublu. Numărul de referință al celei de a treia ediții este tipărit cu caractere îngroşate, numărul deținut în ediția a doua este pus între paranteze şi are caractere obişnuite.

Sinonime

Pentru acelaşi concept sunt acceptați mai mulți termeni. Dacă sunt mai mulți termeni, primul este termenul preferat şi cel care este utilizat, pe cât posibil, în textul VIM.

Caractere îngroşate

Termenii care desemnează un concept de definit sunt imprimați cu caractere îngroşate. În textul unui articol, termenii care corespund unor concepte definite în VIM sunt de asemenea tipăriți cu caractere îngroşate, la prima lor apariție.

Ghilimele

În textul englez al prezentului document, termenul care reprezintă un concept este pus între ghilimele simple ('…') cu excepția cazului când este tipărit cu caractere îngroşate. Ghilimelele duble ("….") sunt utilizate atunci când se consideră numai termenul sau pentru un citat. În textul francez, ghilimelele («….») sunt utilizate pentru citate sau pentru a pune în evidență un cuvânt sau un grup de cuvinte.

Semn zecimal

Semnul zecimal este punctul pentru versiunea engleză şi virgula pentru versiunea franceză.

Măsură şi măsurare

Cuvântul „mesure" are în limba franceză curentă mai multe semnificații. De asemenea, el nu este prezentat singur în acest vocabular. Din această cauză a fost introdus cuvântul „mesurage" pentru a desemna acțiunea de a măsura. Termenul „mesure" intervine totuşi în mai multe rânduri pentru a forma alți termeni din acest vocabular, respectând o utilizare curentă şi fără ambiguitate. Se pot cita, de exemplu: instrument de mesure, appareil de mesure, unité de mesure, méthode de mesure. Aceasta nu înseamnă că utilizarea cuvântului „mesurage" în loc de „mesure" pentru aceşti termeni nu este admisă dacă prezintă unele avantaje.

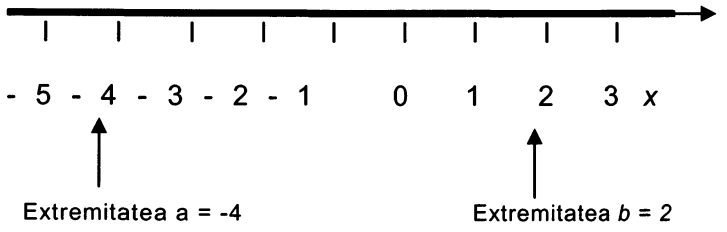
Simbolul de egalitate prin definiție

Simbolul := semnifică „este prin definiție egal cu", conform prevederilor din seriile ISO 80000 şi CEI 80000.

Interval

Termenul „interval" şi simbolul $[a\,;b\,]$ sunt utilizați pentru a desemna ansamblul de numere reale x cu proprietatea $a \le x \le b$, unde a şi $b > a$ sunt numere reale. Termenul „interval" este utilizat aici pentru „interval închis". Simbolurile a şi b notează extremitățile intervalului $[a\,;b\,]$.

Exemplu [- 4; 2]

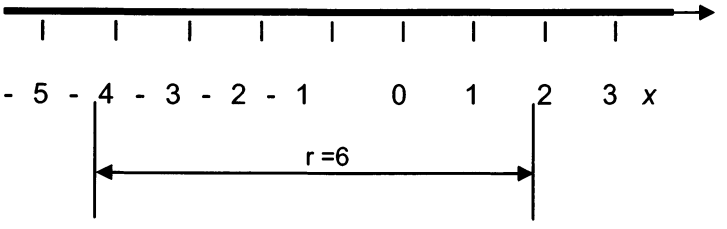


Cele două extremități 2 şi -4 ale intervalului [- 4; 2] pot fi notate -1 ± 3. Această ultimă expresie nu desemnează intervalul [- 4; 2]. Totuşi, -1 ± 3 este adesea utilizat pentru a desemna intervalul [- 4; 2].

Mărimea intervalului[N0)]

Mărimea intervalului $[a\,;b\,]$ este diferența $b-a$, notată $r[a\,;b\,]$.

Exemplu r[-4;2] = 2 – (–4) = 6



[N0)] Notă națională – Termenul utilizat în acest loc este cel matematic. Termenul metrologic adoptat pentru acest concept matematic este **"domeniu de măsurare"**, definit la **4.5**.

Domeniu de aplicare

Acest vocabular conține un ansamblu de definiții şi de termeni asociați pentru un sistem de concepte fundamentale şi generale utilizate în metrologie şi scheme conceptuale care ilustrează relațiile dintre ele. Pentru un mare număr de definiții, sunt prezentate informații suplimentare sub formă de exemple şi note.

Acest vocabular îşi propune să fie o referință comună pentru oamenii de ştiință şi ingineri – inclusiv fizicieni, chimişti, biologi medicali – ca şi pentru profesori şi practicieni, implicați în planificarea sau realizarea măsurărilor, oricare ar fi domeniul de aplicare sau nivelul incertitudinii de măsurare. El îşi propune de asemenea să fie o referință pentru organismele guvernamentale şi interguvernamentale, asociațiile comerciale, comitetele de acreditare, organisme de reglementare şi asociații profesionale.

Conceptele utilizate în diferite abordări ale descrierii măsurărilor sunt prezentate împreună. Organizațiile membre ale JCGM pot să selecteze conceptele şi definițiile în acord cu terminologia respectivă. Acest vocabular promovează armonizarea globală a terminologiei utilizate în metrologie.

1 Mărimi şi unități

1.1 (1.1)
mărime

proprietate a unui fenomen, corp sau substanțe care se poate exprima cantitativ sub forma unui număr şi a unei referințe

NOTA 1 — Conceptul generic de mărime poate fi divizat în mai multe nivele de concepte specifice indicate în tabelul următor. Jumătatea stângă a tabelului prezintă concepte specifice ale conceptului de mărime. Acestea sunt concepte generice pentru mărimile individuale din jumătatea dreaptă.

Exemplu de mărime într-un sens general		**Exemplu de mărime particulară**
lungime, *l*	rază, *r*	rază a cercului A, r_A sau *r*(A)
	lungime de undă, λ	lungime de undă a radiației D a sodiului, λ_D sau λ(D; Na)
energie, *E*	energie cinetică, *T*	energie cinetică a particulei *i* într-un sistem dat, T_i
	căldură, *Q*	căldură de vaporizare a eşantionului *i* de apă, Q_i
sarcină electrică, *Q*		sarcină electrică a protonului, *e*
rezistență electrică, *R*		rezistență electrică a rezistorului *i* dintr-un circuit dat, R_i
concentrație în cantitate de substanță a constituentului B, c_B număr volumic al (concentrație numerică a) constituentului B, C_B		concentrație în cantitate de substanță de etanol în proba *i* de vin, $c_i(C_2H_5OH)$ număr volumic (concentrație numerică) de eritrocite în proba *i* de sânge, C(Erc; Sg_i)
duritate Rockwell C (masa de 150 kg), HRC (150)		duritate Rockwell C a epruvetei *i* de oțel, HRC_i(150 kg)

NOTA 2 — Referința poate fi o **unitate de măsură**, o **procedură de măsurare**, un **material de referință**, sau o combinație a acestora

NOTA 3 — Simbolurile mărimilor sunt prezentate în seria de standarde ISO/CEI 80000 - *Mărimi şi unități*. Simbolurile mărimilor sunt scrise cu caractere italice. Cu un anumit simbol se pot nota mărimi diferite

NOTA 4 — Formatul preferat de IUPAC-IFCC pentru desemnarea mărimilor în laboratoarele de biologie medicală este «Sistem – Constituent; natura unei mărimi».

EXEMPLU - «Plasmă(Sânge) — ioni de sodiu; concentrație în cantitate de substanță egală cu 143 mmol/l de la o anumită persoană la un moment dat»

NOTA 5 — O mărime definită conform acestui articol este o mărime scalară. Totuşi, un vector sau un tensor ale cărui componente sunt mărimi este, de asemenea, considerat o mărime.

NOTA 6 — Generic, conceptul de „mărime" poate fi divizat de exemplu în „mărime fizică", „mărime chimică" şi „mărime biologică" sau în mărime fundamentală şi mărime derivată.

1.2 (1.1, nota 2)
natura unei mărimi

aspect comun mărimilor comparabile reciproc

NOTA 1 — Clasificarea mărimilor după natura lor este într-o anumită măsură arbitrară

EXEMPLUL 1 — Mărimile diametru, circumferință şi lungime de undă sunt, în general, considerate ca mărimi de aceeaşi natură, a lungimii.

EXEMPLUL 2 — Mărimile căldură, energie cinetică şi energie potențială sunt în general considerate ca mărimi de aceeaşi natură, a energiei.

NOTA 2 — Mărimile de aceeaşi natură dintr-un **sistem de mărimi** dat au aceeaşi **dimensiune**. Totuşi, mărimile cu aceeaşi dimensiune nu sunt în mod necesar de aceeaşi natură.

EXEMPLU — Prin convenție, mărimile momentul forței şi energie nu se consideră ca fiind de aceeaşi natură, cu toate că aceste mărimi au aceeaşi dimensiune. Este similar pentru mărimile capacitate calorică şi entropie, precum şi pentru mărimile număr de entități, permeabilitate relativă şi fracție masică.

NOTA 3 — În limba franceză, termenul «nature» este utilizat numai în expresii ca «grandeurs de même nature» (în limba engleză termenul «quantity» este adesea utilizat pentru «kind of quantity»).

1.3 (1.2)
sistem de mărimi

ansamblu de **mărimi** asociat cu un ansamblu de relații necontradictorii între aceste mărimi

NOTĂ – În general, **mărimile ordinale,** cum este duritatea Rockwell C, nu sunt considerate ca făcând parte dintr-un sistem de mărimi, întrucât ele nu sunt legate de alte mărimi decât prin relații empirice.

1.4 (1.3)
mărime fundamentală

mărime aparținând unui subansamblu ales prin convenție dintr-un **sistem de mărimi** dat astfel încât niciuna din mărimile subansamblului să nu poată fi exprimată în funcție de celelalte

NOTA 1 — Subansamblul menționat în definiție este denumit ansamblu de mărimi fundamentale

EXEMPLU — Ansamblul mărimilor fundamentale ale **Sistemului Internațional de Mărimi** (ISQ) este prezentat la 1.6.

NOTA 2 — Mărimile fundamentale sunt considerate ca fiind mutual independente deoarece o mărime fundamentală nu poate fi exprimată ca un produs al puterilor altor mărimi fundamentale.

NOTA 3 —Mărimea «număr de entități» poate fi considerată ca o mărime fundamentală în orice sistem de mărimi.

1.5 (1.4)
mărime derivată

mărime definită într-un **sistem de mărimi**, exprimată în funcție de **mărimile fundamentale** ale sistemului

EXEMPLU — Într-un sistem de mărimi având ca mărimi fundamentale lungimea şi masa, masa volumică este o mărime derivată definită ca un cât dintre o masă şi un volum (lungime la puterea a treia).

1.6
Sistemul Internațional de Mărimi,
ISQ

sistem de mărimi bazat pe cele şapte **mărimi fundamentale**: lungime, masă, timp, intensitatea curentului electric, temperatură termodinamică, cantitate de substanță, intensitate luminoasă.

NOTA 1 — Acest sistem de mărimi este publicat în standardul internațional ISO/CEI 80000, *Mărimi şi unități*.

NOTA 2 — **Sistemul Internațional de Unități** (SI), (a se vedea 1.16), este bazat pe ISQ.

1.7 (1.5)
dimensiune
dimensiune a unei mărimi

expresie a dependenței unei **mărimi** de **mărimile fundamentale** ale unui **sistem de mărimi,** sub forma unui produs de puteri de factori care corespund mărimilor fundamentale, omițând orice factor numeric

EXEMPLUL 1 — În ISQ, dimensiunea mărimii forță este notată dim $F = LMT^{-2}$.

EXEMPLUL 2 — În același sistem de mărimi, dim$\rho_B = ML^{-3}$ este dimensiunea concentrației masice a constituentului B și ML^{-3} este, de asemenea, dimensiunea masei volumice ρ.

EXEMPLUL 3 — Perioada T a unui pendul de lungime l, într-un loc cu accelerația gravitațională locală g, este

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \qquad \text{sau} \qquad T = C(g)\sqrt{l}$$

unde

$$C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$

În consecință, dim$C(g) = L^{-1/2}T$.

NOTA 1 — O putere a unui factor este factorul ridicat la un exponent. Fiecare factor exprimă dimensiunea unei mărimi fundamentale.

NOTA 2 — Prin convenție, reprezentarea simbolică a dimensiunii unei mărimi fundamentale este o literă majusculă unică scrisă cu caractere romane (drepte) fără subliniere. Prin convenție, reprezentarea simbolică a dimensiunii unei **mărimi derivate** este un produs de puteri ale dimensiunilor mărimilor fundamentale, în conformitate cu definiția mărimii derivate. Dimensiunea mărimii Q este notată dim Q.

NOTA 3 — La determinarea dimensiunii unei mărimi, nu se ține seama de caracterul scalar, vectorial sau tensorial al acesteia.

NOTA 4 — Într-un sistem de mărimi dat:

— mărimile de aceeași **natură** au aceeași dimensiune,

— mărimile cu dimensiuni diferite sunt totdeauna de natură diferită,

— mărimile cu aceeași dimensiune nu sunt obligatoriu de aceeași natură.

NOTA 5 — În **Sistemul Internațional de Mărimi** (ISQ), simbolurile care corespund dimensiunilor mărimilor fundamentale sunt:

Denumirea mărimii fundamentale	Simbolul dimensiunii
lungime	L
masă	M
timp	T
curent electric	I
temperatură termodinamică	Θ
cantitate de substanță	N
intensitate luminoasă	J

Dimensiunea unei mărimi Q este, deci, exprimată dim $Q = L^{\alpha}M^{\beta}T^{\gamma}I^{\delta}\Theta^{\tau}N^{\zeta}J^{\eta}$, unde exponenții, denumiți exponenți dimensionali, sunt pozitivi, negativi sau zero.

1.8 (1.6)
mărime fără dimensiune
mărime cu dimensiunea unu

mărime pentru care toți exponenții factorilor care reprezintă **mărimile fundamentale** din componența **dimensiunii** sunt egali cu zero

NOTA 1 — Termenul «mărime fără dimensiune» este utilizat în mod curent. El provine din faptul că toți exponenții sunt zero în reprezentarea simbolică a dimensiunii acestor mărimi. Termenul «mărime cu dimensiunea unu» reflectă convenția conform căreia reprezentarea simbolică a dimensiunii unor astfel de mărimi este simbolul 1 (a se vedea ISO 31-0:1992, paragraful 2.2.6).

NOTA 2 — **Unitățile de măsură** şi **valorile** mărimilor fără dimensiune sunt numere, dar aceste mărimi exprimă mai multă informație decât un simplu număr.

NOTA 3 —Unele mărimi fără dimensiune sunt definite ca rapoarte a două mărimi de aceeaşi **natură**.

EXEMPLE — Unghi plan, unghi solid, indice de refracție, permeabilitate relativă, fracție masică, coeficient de frecare, număr Mach.

NOTA 4 — Numerele de entități sunt mărimi fără dimensiune.

EXEMPLE — Număr de înfăşurări într-o bobină, număr de molecule într-un eşantion dat, degenerescența nivelurilor de energie dintr-un sistem cuantic.

1.9 (1.7)
unitate de măsură
unitate

mărime scalară reală, definită şi adoptată prin convenție, cu care poate fi comparată orice altă mărime de aceeaşi natură pentru a exprima raportul dintre cele două mărimi sub formă numerică

NOTA 1 — Unitățile de măsură sunt indicate prin denumiri şi simboluri atribuite prin convenție.

NOTA 2 — Unitățile mărimilor cu aceeaşi **dimensiune** pot fi indicate prin aceleaşi denumiri şi aceleaşi simboluri chiar dacă aceste mărimi nu sunt de aceeaşi natură. Se utilizează, de exemplu, denumirea «joule pe kelvin» şi simbolul J/K pentru a denumi atât unitatea de măsură pentru capacitate calorică cât şi unitatea pentru entropie cu toate că, în general, aceste mărimi nu sunt considerate ca fiind de aceeaşi natură. Totuşi, în anumite cazuri, denumiri speciale sunt utilizate exclusiv pentru mărimi de o natură specificată. De exemplu, unitatea de măsură secundă la puterea minus 1 (1/s) este denumită hertz (Hz) pentru frecvențe şi becquerel (Bq) pentru activitățile radionuclizilor.

NOTA 3 — Unitățile de măsură ale **mărimilor fără dimensiune** sunt numere. În anumite cazuri, acestor unități de măsură li se atribuie denumiri speciale, de exemplu radian, steradian şi decibel, sau sunt exprimate prin câturi, cum sunt, de exemplu, milimol pe mol egal cu 10^{-3} şi microgram pe kilogram egal cu 10^{-9}.

NOTA 4 — Pentru o mărime dată, denumirea prescurtată de «unitate» este adesea combinată cu denumirea mărimii, de exemplu «unitate de masă».

1.10 (1.13)
unitate fundamentală

unitate de măsură adoptată prin convenție pentru o **mărime fundamentală**

NOTA 1 — În fiecare sistem coerent de unități există o singură unitate fundamentală pentru fiecare mărime fundamentală.

EXEMPLU — În SI, metrul este unitatea fundamentală pentru lungime, iar, în sistemul CGS, unitatea fundamentală pentru lungime este centimetrul.

NOTA 2 — O unitate de măsură fundamentală poate, de asemenea, să fie utilizată pentru o **mărime derivată** cu aceeaşi **dimensiune**

EXEMPLU — Cantitatea de precipitații, definită ca un volum specific (volum pe suprafață), are în sistemul SI ca **unitate derivată coerentă** metrul.

NOTA 3 — Pentru numărul de entități, se poate considera numărul unu, simbol 1, ca o unitate fundamentală în orice sistem de unități.

1.11 (1.14)
unitate derivată

unitate de măsură a unei **mărimi derivate**

EXEMPLE — Metrul pe secundă, simbol m/s, şi centimetrul pe secundă, simbol cm/s, sunt unități derivate pentru

viteză în SI, respectiv, în CGS. Deşi kilometrul pe oră, simbol km/h, este o unitate de măsură a vitezei în afara SI, utilizarea acesteia este acceptată şi în SI. Nodul, egal cu o milă marină pe oră, este o unitate de măsură pentru viteză în afara SI.

1.12 (1.10)
unitate derivată coerentă

unitate derivată care, pentru un **sistem de mărimi** dat şi pentru un set ales de **unităţi fundamentale**, este un produs de puteri ale unităţilor fundamentale fără un alt factor de proporţionalitate decât numărul unu

NOTA 1 — O putere a unei unităţi fundamentale este acea unitate fundamentală însoţită de un exponent.

NOTA 2 — Coerenţa nu poate fi determinată decât în raport cu un sistem de mărimi particular şi cu un ansamblu dat de unităţi fundamentale.

EXEMPLU — Dacă metrul, secunda şi molul sunt unităţi fundamentale, atunci metrul pe secundă este unitatea derivată coerentă de viteză, când viteza este definită prin **relaţia între mărimi** $v = dr/dt$, iar molul pe metru cub este unitatea derivată coerentă de concentraţie de cantitate de substanţă, când concentraţia de cantitate de substanţă este definită prin **relaţia între mărimi** $c = n/V$. Kilometrul pe oră şi nodul, date ca exemple de unităţi derivate la 1.11, nu sunt unităţi derivate coerente într-un astfel de sistem.

NOTA 3 — O unitate derivată poate fi coerentă în raport cu un sistem de mărimi, dar necoerentă în raport cu un altul.

EXEMPLU — Centimetrul pe secundă este unitate derivată coerentă de viteză în **sistemul de unităţi** CGS dar nu este o unitate derivată coerentă în SI

NOTA 4 — În orice sistem de unităţi, unitatea derivată coerentă a oricărei **mărimi derivate fără dimensiune** este numărul unu, cu simbol 1. Denumirea şi simbolul **unităţii de măsură** unu sunt în general omise.

1.13 (1.9)
sistem de unităţi

ansamblu de **unităţi fundamentale** şi de **unităţi derivate** , împreună cu multiplii şi submultiplii lor, definit în raport cu un set de reguli date, pentru un sistem dat de mărimi

1.14 (1.11)
sistem coerent de unităţi

sistem de unităţi, bazat pe un **sistem de mărimi** dat, în care **unitatea de măsură** a fiecărei **mărimi derivate** este o **unitate derivată coerentă**

EXEMPLU — Ansamblul de unităţi coerente ale **SI** şi relaţiile dintre ele.

NOTA 1 — Un sistem de unităţi nu poate fi coerent decât în raport cu un sistem de mărimi şi cu **unităţile fundamentale** adoptate.

NOTA 2 — Pentru un sistem coerent de unităţi, **relaţiile cu valori numerice** au aceeaşi formă, inclusiv aceiaşi factori numerici, ca **relaţiile între mărimile** corespondente.

1.15 (1.15)
unitate de măsură din afara sistemului

unitate de măsură care nu aparţine unui **sistem de unităţi** dat

EXEMPLUL 1 — În raport cu **SI**, electronvoltul (aproximativ $1{,}60218 \times 10^{-19}$ J) este o unitate de energie din afara sistemului.

EXEMPLUL 2 — În raport cu **SI**, ziua, ora, minutul sunt unităţi de timp din afara sistemului.

1.16 (1.12)
Sistemul Internaţional de Unităţi, SI

Sistem (coerent) de unităţi bazat pe **Sistemul Internaţional de Mărimi**, cu denumiri şi simboluri de unităţi şi o serie de prefixe cu denumiri şi simboluri, precum şi cu reguli de utilizare ale acestora adoptate de Conferinţa Generală de Măsuri şi Greutăţi (CGPM)

NOTA 1 — SI este bazat pe şapte **mărimi fundamentale** ale **ISQ**. Denumirile si simbolurile unităților fundamentale sunt date în tabelul următor.

Mărime fundamentală	**Unitate fundamentală**	
Denumire	**Denumire**	**Simbol**
lungime	metru	m
masă	kilogram	kg
timp	secundă	s
intensitatea curentului electric	amper	A
temperatură termodinamică	kelvin	K
cantitate de substanță	mol	mol
intensitate luminoasă	candelă	cd

NOTA 2 — Unitățile fundamentale şi unitățile derivate coerente ale SI formează un ansamblu coerent, denumit „ansamblu de unități coerente SI".

NOTA 3 — Pentru o descriere şi o explicație completă a Sistemului Internațional de Unități, a se vedea ultima ediție a broşurii **SI** publicată de Biroul Internațional de Măsuri şi Greutăți (BIPM) şi disponibilă pe pagina web a BIPM.

NOTA 4 — În **calculul cu mărimi**, mărimea «număr de entități» este adesea considerată ca mărime fundamentală, cu unitatea fundamentală unu, simbol 1.

NOTA 5 — Prefixele SI pentru multiplii si submultiplii unităților de măsură sunt:

Factor	**Prefix**	
	Denumire	**Simbol**
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hecto	h
10^{1}	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

Cuprins

1.17 (1.16)
multiplul unei unități

unitate de măsură obținută prin multiplicarea unei unități de măsură dată cu un număr întreg supraunitar

EXEMPLUL 1 — Kilometrul este un multiplu zecimal al metrului.

EXEMPLUL 2 — Ora este un multiplu nezecimal al secundei

NOTA 1 — Prefixele **SI** pentru multiplii zecimali ai **unităților fundamentale** şi ai **unităților derivate** ale **SI** sunt date in nota 5 de la 1.16.

NOTA 2 — Prefixele **SI** reprezintă strict puteri ale lui 10 şi se recomandă să nu fie utilizate ca puteri ale lui 2. De exemplu se recomandă să nu se utilizeze 1 kilobit pentru a reprezenta 1 024 bits (2^{10} bits), care este 1 kibibit.

Prefixele pentru multiplii binari sunt:

Factor	Prefix	
	Denumire	Simbol
$(2^{10})^8$	yobi	Yi
$(2^{10})^7$	zebi	Zi
$(2^{10})^6$	exbi	Ei
$(2^{10})^5$	pebi	Pi
$(2^{10})^4$	tebi	Ti
$(2^{10})^3$	gibi	Gi
$(2^{10})^2$	mebi	Mi
$(2^{10})^1$	kibi	Ki

1.18 (1.17)
submultiplul unei unități

unitate de măsură obținută prin divizarea unei unități de măsură dată printr-un număr întreg supraunitar

EXEMPLUL 1 — Milimetrul este un submultiplu zecimal al metrului.

EXEMPLUL 2 — Pentru unghiul plan, secunda este un submultiplu nezecimal al minutului.

NOTĂ — Prefixele SI pentru submultiplii zecimali ai unităților fundamentale şi ai unităților derivate ale SI sunt date la Nota 5 de la 1.16.

1.19 (1.18)
valoare a unei mărimi
valoare

ansamblu dintre un număr şi o referință care constituie expresia cantitativă a unei **mărimi**

EXEMPLUL 1 — Lungimea unei tije date: 5,34 m sau 534 cm

EXEMPLUL 2 — Masa unui corp dat: 0,152 kg sau 152 g

EXEMPLUL 3 — Curbura unui arc dat: 112 m^{-1}

EXEMPLUL 4 — Temperatura Celsius a unui eşantion dat: - 5 °C

EXEMPLUL 5 — Impedanța electrică a unui element de circuit dat la o frecvență dată, unde j este unitatea imaginară: $(7 + 3j)\ \Omega$

Cuprins

EXEMPLUL 6: — Indicele de refracție al unui eşantion dat de sticlă: 1,32

EXEMPLUL 7 — Duritatea Rockwell C a unei epruvete date (încărcare 150 kg): 43,5 HRC (150 kg)

EXEMPLUL 8 — Fracție masică de cadmiu într-un eşantion dat de cupru: 3 μg/kg sau 3×10^{-9}

EXEMPLUL 9 — Molalitate de Pb^{2+} într-un eşantion dat de apă: 1,76 mmol/kg

EXEMPLUL 10 — Concentrația arbitrară în cantitatea de substanță de leutropină dintr-un eşantion dat de plasmă (etalon internațional 80/552 al OMS): 5,0 UI/l

NOTA 1 - În conformitate cu tipul de referință, valoarea unei mărimi este:

— fie produsul dintre un număr şi o **unitate de măsură** (a se vedea Exemplele 1, 2, 3, 4, 5, 8, şi 9); de regulă, unitatea unu este omisă pentru **mărimile fără dimensiune** (a se vedea exemplele 6 şi 8);

— fie un număr şi o referință la o **procedură de măsurare** (a se vedea Exemplul 7);

— fie un număr şi un **material de referință** (a se vedea Exemplul 10);

NOTA 2 — Numărul poate fi complex (a se vedea Exemplul 5).

NOTA 3 — Valoarea unei mărimi poate fi reprezentată în mai multe feluri (a se vedea Exemplele 1, 2 şi 8).

NOTA 4 — În cazul mărimilor vectoriale sau tensoriale, fiecare componentă are o valoare.

EXEMPLU — Forța care acționează asupra unei particule date, de exemplu în coordonate carteziene $(F_x;F_y;F_z)$ = (-31,5;43,2;17,0) N.

1.20 (1.21)
valoare numerică
valoare numerică a unei mărimi

număr din expresia **valorii unei mărimi**, altul decât un număr utilizat ca referință

NOTA 1 — Pentru **mărimile fără dimensiune**, referința este o **unitate de măsură** care este un număr dar acest număr nu este considerat ca făcând parte din valoarea numerică.

EXEMPLU — Pentru o fracție molară egală cu 3 mmol/mol, valoarea numerică este 3 şi unitatea este mmol/mol. Unitatea mmol/mol este numeric egală cu 0,001, dar acest număr 0,001 nu face parte din valoarea numerică care rămâne 3.

NOTA 2 — Pentru **mărimile** care au o unitate de măsură (adică altele decât **mărimile ordinale**), valoarea numerică $\{Q\}$ a unei mărimi Q este notată frecvent $\{Q\} = Q/[Q]$, unde $[Q]$ este simbolul unității de măsură.

EXEMPLU — Pentru o valoare de 5,7 kg, valoarea numerică este $\{m\}$ = (5,7 kg)/kg = 5,7. Aceeaşi valoare poate fi exprimată ca 5700 g şi valoarea numerică este atunci $\{m\}$ = (5 700 g)/g = 5 700

1.21
calcul cu mărimi

ansamblu de reguli şi operații matematice aplicate **mărimilor,** altele decât **mărimile ordinale**

NOTĂ — În calculul cu mărimi, **relațiile între mărimi** sunt de preferat **relațiilor între valori numerice** întrucât primele , contrar celorlalte, sunt independente de alegerea **unităților de măsură**, (a se vedea ISO 31-0:1992, 2.2.2).

1.22
relație între mărimi

expresie matematică de egalitate între **mărimile** unui **sistem de mărimi** dat, independent de **unitățile de măsură**

EXEMPLUL 1 — $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$, unde Q_1, Q_2 şi Q_3 reprezintă diferite mărimi şi unde ζ este un factor numeric.

EXEMPLUL 2 — $T = (1/2)mv^2$, unde T este energia cinetică iar v este viteza unei particule specificate de masă m.

Cuprins

EXEMPLUL 3 — $n = ItF^{-1}$, unde n este cantitatea de substanță a unui component monovalent, I este intensitatea curentului electric, t este durata electrolizei şi F este constanta Faraday.

1.23
relație între unități

expresie matematică de egalitate între **unități fundamentale**, **unități derivate coerente** sau între alte **unități de măsură**

EXEMPLUL 1 — Pentru **mărimile** din exemplul 1 de la 1.22, $[Q_1] = [Q_2]\,[Q_3]$ unde $[Q_1]$, $[Q_2]$ şi $[Q_3]$ reprezintă unitățile de măsură ale mărimilor Q_1, Q_2 şi respectiv Q_3, dacă aceste unități fac parte dintr-un sistem coerent de unități.

EXEMPLUL 2 — J := kg m^2/s^2, unde J, kg, m şi s sunt simbolurile unităților joule, kilogram, metru şi respectiv, secundă. (Simbolul : = are semnificația „este prin definiție egal cu „ în conformitate cu seriile de standarde ISO 80000 şi CEI 80000).

EXEMPLUL 3 — 1 km/h = (1/3,6) m/s.

1.24
factor de conversie între unități

raport între două **unități de măsură** ale unor **mărimi** de aceeaşi **natură**

EXEMPLU — km/m = 1 000 şi, ca urmare, 1 km = 1 000 m.

NOTĂ – Unitățile de măsură pot aparține unor **sisteme de unități** diferite.

EXEMPLUL 1 — h/s = 3 600 şi, ca urmare, 1 h = 3 600 s.

EXEMPLUL 2 — (km/h)/(m/s) = (1/3,6)şi, ca urmare, 1 km/h = (1/3,6) m/s

1.25
relație între valori numerice

expresie matematică de egalitate între **valori numerice**, bazată pe o **relație între mărimi** date şi **unități de măsură** specificate

EXEMPLUL 1 — Pentru **mărimile** din exemplul 1 de la 1.22, $\{Q_1\} = \zeta\{Q_2\}\,\{Q_3\}$ unde $\{Q_1\}$, $\{Q_2\}$ şi $\{Q_3\}$ reprezintă valorile numerice ale lui Q_1, Q_2 şi respectiv Q_3, când ele sunt exprimate în **unități fundamentale, unități derivate coerente sau în ambele tipuri de unități.**

EXEMPLUL 2 — În relația energiei cinetice a particulei, $T = (1/2)mv^2$, dacă m = 2 kg şi v = 3 m/s, atunci $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ este o ecuație cu valori numerice care dă valoarea numerică 9 pentru T în jouli.

1.26
mărime ordinală
mărime reperabilă

mărime definită printr-o **procedură de măsurare** adoptată prin convenție, pentru care se poate stabili o relație de ordonare în raport cu alte mărimi de aceeaşi **natură**, dar pentru care nu există relații algebrice între aceste mărimi

EXEMPLUL 1 — Duritatea Rockwell C.

EXEMPLUL 2 — Cifră octanică pentru carburanți.

EXEMPLUL 3 — Magnitudine a unui seism pe scara Richter.

EXEMPLUL 4 — Nivel subiectiv de durere abdominală pe o scară de la zero la cinci.

NOTA 1— Mărimile ordinale nu pot intra decât în relații empirice şi nu au nici **unități de măsură**, nici **dimensiuni.** Diferențele şi rapoartele mărimilor ordinale nu au semnificație fizică.

NOTA 2 — Mărimile ordinale pot fi ordonate după **scări de valori ordinale** (a se vedea 1.28).

Cuprins

1.27
scară de valori
scară de măsurare

ansamblu ordonat de **valori** ale **mărimilor** de **natură** specificată, utilizat pentru ierarhizarea mărimilor de această natură în ordinea crescătoare sau descrescătoare a expresiilor lor cantitative

EXEMPLUL 1 — Scară de temperatură Celsius.

EXEMPLUL 2 — Scară de timp.

EXEMPLUL 3 — Scară de duritate Rockwell C.

1.28(1.22)
scară de valori ordinale

scară de valori pentru **mărimi ordinale**

EXEMPLUL 1 — Scară de duritate Rockwell C.

EXEMPLUL 2 — Scară a cifrelor octanice pentru carburanți.

NOTĂ — O scară ordinală poate fi stabilită prin măsurări în conformitate cu o procedură de măsurare.

1.29
scară de referință convențională

scară de valori definită printr-un acord oficial

1.30
proprietate calitativă
atribut

proprietate a unui fenomen, a unui corp sau a unei substanțe care nu poate fi exprimată cantitativ

EXEMPLUL 1 — Sex al unei persoane.

EXEMPLUL 2 — Culoarea unei mostre de vopsea.

EXEMPLUL 3 — Culoare a unui test spot (pe eşantioane foarte mici) în chimie.

EXEMPLUL 4 — Cod ISO cu două litere al unei țări.

EXEMPLUL 5 — Secvență de aminoacizi într-o polipeptidă.

NOTA 1 — O proprietate calitativă are o valoare care poate fi exprimată prin cuvinte, prin coduri alfanumerice sau prin alte mijloace.

NOTA 2 — Valoarea unei proprietăți calitative nu trebuie să fie confundată cu valoarea nominală a unei mărimi.

2 Măsurări

2.1 (2.1)
măsurare

proces care constă în obținerea experimentală a uneia sau mai multor **valori** care pot fi atribuite în mod rezonabil unei **mărimi**

NOTA 1 - Măsurările nu se aplică proprietăților calitative.

NOTA 2 - O măsurare implică compararea mărimilor şi numărarea entităților.

NOTA 3 - O măsurare presupune o descriere a mărimii, compatibilă cu utilizarea intenționată pentru un **rezultat al măsurării**, o **procedură de măsurare** şi un **sistem de măsurare** etalonat care funcționează conform cu o procedură de măsurare specificată, care include condițiile de măsurare.

2.2 (2.2)
metrologie

ştiință a măsurărilor şi a aplicațiilor acestora

NOTĂ – Metrologia cuprinde toate aspectele teoretice şi practice ale măsurărilor, indiferent de **incertitudinea de măsurare** şi domeniul de aplicare.

2.3 (2.6)
măsurand

mărime care se intenționează a fi măsurată

NOTA 1 — Specificarea unui măsurand necesită cunoaşterea **naturii mărimii** şi descrierea stării fenomenului, a corpului sau a substanței pentru care mărimea este o proprietate, inclusiv cunoaşterea oricărui constituent relevant şi a entităților chimice implicate.

NOTA 2 — În ediția a 2-a a VIM şi în CEI 60050-300:2001, măsurandul este definit ca «mărime supusă măsurării».

NOTA 3 – Este posibil ca **măsurarea**, care include sistemul de măsurare şi condițiile în care se efectuează măsurarea, să modifice fenomenul, corpul sau substanța astfel încât mărimea măsurată să difere de măsurand. În acest caz, este necesară o corecție adecvată.

EXEMPLUL 1 — Diferența de potențial între bornele unei baterii poate să scadă în timpul măsurării atunci când se utilizează un voltmetru cu o conductanță internă semnificativă. Diferența de potențial în circuit deschis poate atunci să fie calculată pe baza rezistențelor interne ale bateriei şi voltmetrului.

EXEMPLUL 2 — Lungimea unei tije de oțel în echilibru cu temperatura ambiantă de 23 °C diferă de lungimea acesteia la temperatura specificată de 20 °C, care reprezintă măsurandul. În acest caz , este necesară o corecție.

NOTA 4 — În chimie, expresia «substanță de analizat», denumirea unei substanțe sau a unui compus, sunt uneori termeni utilizați pentru «măsurand». Această utilizare este eronată întrucât aceşti termeni nu se referă la mărimi.

2.4 (2.3)
principiu de măsurare

fenomen care serveşte ca bază pentru o **măsurare**

EXEMPLUL 1 — Efectul termoelectric aplicat la măsurarea temperaturii.

EXEMPLUL 2 — Absorbția de energie aplicată la măsurarea concentrației în cantitate de substanță.

EXEMPLUL 3 — Diminuarea concentrației de glucoză din sângele unui iepure nehrănit, aplicată la măsurarea concentrației de insulină dintr-un preparat.

NOTĂ — Fenomenul poate fi de natură fizică, chimică sau biologică.

2.5 (2.4)
metodă de măsurare

descriere generică a organizării logice a operațiilor utilizate într-o **măsurare**

NOTĂ – Metodele de măsurare pot fi clasificate în diverse moduri, astfel:

— metodă de măsurare prin substituție;

— metodă de măsurare diferențială;

— metodă de măsurare de zero;

sau

— metodă de măsurare directă;

—metodă de măsurare indirectă.

Cuprins

A se vedea CEI 60050-300:2001

2.6(2.5)
procedură de măsurare

descriere detaliată a unei **măsurări** efectuată în conformitate cu unul sau mai multe **principii de măsurare** şi cu o **metodă de măsurare** dată, pe baza unui **model de măsurare** şi care include orice calcul efectuat pentru obținerea unui **rezultat al măsurării**

NOTA 1 — O procedură de măsurare este, de regulă, documentată cu suficiente detalii care permit unui operator să efectueze o măsurare.

NOTA 2 — O procedură de măsurare poate include o declarație referitoare la **incertitudinea de măsurare țintă.**

NOTA 3 — O procedură de măsurare este uneori denumită în limba engleză *standard operating procedure*, prescurtat SOP. Termenul „ mode operatoire de mesure" este utilizat în franceză in ediția a doua a VIM.

2.7
procedură de măsurare de referință

procedură de măsurare care furnizează **rezultate ale măsurării adecvate** unei utilizări intenționate pentru evaluarea **justeței valorilor măsurate,** obținute plecând de la alte **proceduri de măsurare** pentru **mărimi** de aceeaşi **natură**, pentru etalonare sau pentru caracterizarea **materialelor de referință**

2.8
procedură de măsurare primară

procedură de măsurare de referință utilizată pentru obținerea unui **rezultat al măsurării** fără legătură cu un **etalon** al unei **mărimi** de aceeaşi **natură**

EXEMPLU — Volumul de apă descărcat cu o pipetă de 5 ml la 20 °C este măsurat prin cântărirea apei pipetate într-un pahar de laborator, considerând diferența dintre masa paharului cu apă şi masa paharului inițial gol şi corectând apoi această diferență de masă, pentru temperatura reală a apei, cu masa volumică.

NOTA 1 — Comitetul Consultativ pentru Cantitatea de Substanță – Metrologie în Chimie (CCQM) utilizează pentru acest concept termenul «metodă de măsurare primară ».

NOTA 2 — Definițiile celor două concepte subordonate, care pot fi denumite «procedură de măsurare primară directă» şi «procedură primară de măsurare de raport» au fost date de CCQM (la cea de a 5-a Reuniune, în 1999).

2.9 (3.1)
rezultat al unei măsurări

ansamblu de **valori** atribuite unui **măsurand,** completat cu orice altă informație relevantă disponibilă

NOTA 1 — Un rezultat al unei măsurări conține, în general, informații relevante despre ansamblul de valori ale mărimii măsurate, unele putând fi mai reprezentative decât altele pentru măsurand. Aceasta se poate exprima sub forma unei funcții de densitate de probabilitate (PDF).

NOTA 2 — Un rezultat al unei măsurări este în general exprimat printr-o **valoare măsurată unică a mărimii** şi **o incertitudine de măsurare**. Dacă pentru un anumit scop se consideră incertitudinea de măsurare neglijabilă, rezultatul măsurării se poate exprima printr-o singură valoare măsurată. În numeroase domenii, acesta este modul cel mai utilizat de exprimare a rezultatului măsurării.

NOTA 3 — În literatura tradițională şi în ediția precedentă a VIM, rezultatul unei măsurări era definit ca o valoare atribuită unui măsurand şi se putea referi la o **indicație**, un rezultat brut, sau la un rezultat corectat, în funcție de context.

2.10
valoare măsurată a unei mărimi
valoare măsurată

valoare a unei mărimi care reprezintă un **rezultat al măsurării**

Cuprins

NOTA 1 — Pentru o **măsurare** care implică indicații repetate, fiecare indicație poate fi utilizată pentru a furniza o valoare măsurată corespondentă. Acest ansamblu de valori individuale măsurate poate fi utilizat apoi pentru calcularea unei valori măsurate rezultante, ca de exemplu media sau mediana, cu o **incertitudine de măsurare** asociată care este, în general, mai mică.

NOTA 2 — Dacă domeniul de **valori adevărate** considerate ca reprezentând **măsurandul** este mic în raport cu incertitudinea de măsurare, se poate considera valoarea măsurată ca fiind o estimație a unei valori adevărate, în esență unică, prezentate adesea sub forma unei medii sau a unei mediane a valorilor individuale măsurate, obținute prin măsurări repetate.

NOTA 3 — În cazul în care domeniul de valori adevărate considerate că reprezintă măsurandul nu este mic comparativ cu incertitudinea de măsurare, o valoare măsurată este adesea o estimație a unei medii sau a unei mediane a ansamblului de valori adevărate.

NOTA 4 — În GUM, termenii «rezultat al măsurării» şi «estimație a valorii măsurandului» sau doar «estimație a măsurandului» sunt utilizați pentru «valoare măsurată».

2.11 (1.19)
valoare adevărată a unei mărimi
valoare adevărată

valoare a unei mărimi compatibilă cu definiția **mărimii**

NOTA 1 — În abordarea „erorii" pentru descrierea **măsurărilor**, valoarea adevărată este considerată ca unică şi, în practică, imposibil de cunoscut. Abordarea „ incertitudinii" constă în a recunoaşte că, urmare a cantității intrinseci incomplete de detalii în definiția unei mărimi, nu există o singură valoare adevărată a mărimii ci mai exact un set de valori adevărate compatibile cu definiția. Totodată, acest ansamblu de valori este, în principiu şi în practică, imposibil de cunoscut. Alte abordări evită complet conceptul de valoare adevărată şi evaluează validitatea **rezultatelor măsurărilor** cu ajutorul conceptului de **compatibilitate metrologică a rezultatelor măsurărilor**.

NOTA 2 — În cazul particular al constantelor fundamentale, se consideră că mărimea are o singură valoare adevărată.

NOTA 3 — Dacă **incertitudinea de definiție** asociată **măsurandului** este considerată neglijabilă în raport cu alte componente ale **incertitudinii de măsurare**, se poate considera că măsurandul are o valoare adevărată «în esență unică». Aceasta este abordarea adoptată în GUM, unde cuvântul «adevărat» este considerat a fi redundant.

2.12
valoare convențională a unei mărimi
valoare convențională

valoare atribuită unei **mărimi** printr-un acord pentru un scop dat

EXEMPLUL 1 — Valoarea convențională a accelerației datorată gravitației, în căderea liberă a corpurilor, denumită şi accelerație gravitațională, g_n = 9,806 65 m·s^{-2}.

EXEMPLUL 2 — Valoare convențională a constantei Josephson, $K_{J\text{-}90}$ = 483 597,9 GHzV^{-1}.

EXEMPLUL 3 — Valoare convențională a unui etalon de masă dat, m = 100,003 47 g

NOTA 1 — Termenul «valoarea convențional adevărată» este uneori utilizat pentru acest concept, dar utilizarea sa nu este recomandată.

NOTA 2 — O valoare convențională a unei mărimi este uneori o estimație a unei **valori adevărate a mărimii**.

NOTA 3 — In general, o valoare convențională este considerată ca asociată unei **incertitudini de măsurare** suficient de mică , care poate fi zero.

2.13 (3.5)
exactitate de măsurare
exactitate

grad de concordanță între o **valoare măsurată** şi o **valoare adevărată** a unui **măsurand**

Cuprins

NOTA 1 — Conceptul «exactitate de măsurare» nu este o **mărime** şi nu se exprimă numeric. Uneori o **măsurare** este considerată mai exactă dacă aceasta oferă o **eroare de măsurare** mai mică.

NOTA 2 — Se recomandă să nu se utilizeze termenul «exactitate de măsurare» pentru **justeţe de măsurare** şi termenul «**fidelitate de măsurare**» pentru exactitate de măsurare. Acesta este legat, oricum, de conceptele de justeţe şi de fidelitate.

NOTA 3 - Uneori, exactitatea de măsurare este interpretată ca gradul de concordanţă între valorile măsurate care sunt atribuite măsurandului.

2.14
justeţe de măsurare
justeţe

gradul de concordanţă între media unui număr infinit de **valori măsurate** repetat şi o **valoare de referinţă**

NOTA 1 — Justeţea de măsurare nu este o mărime şi , deci , nu se poate exprima numeric, dar parametrii gradului de concordanţă sunt precizaţi în ISO 5725.

NOTA 2 — Justeţea de măsurare variază în sens invers faţă de **eroarea sistematică de măsurare** , dar nu este legată de **eroarea aleatorie.**

NOTA 3 – Termenul «exactitate de măsurare» se recomandă să nu se utilizeze pentru **justeţe de măsurare** şi invers.

2.15
fidelitate de măsurare
fidelitate

grad de concordanţă între **indicaţiile** sau **valorile măsurate** obţinute prin **măsurări** repetate ale aceluiaşi obiect sau ale unor obiecte similare în condiţii de măsurare specificate

NOTA 1 — Fidelitatea este, în general, exprimată numeric prin parametri cum sunt abaterea standard, varianţa sau coeficientul de variaţie în condiţii de măsurare specificate.

NOTA 2 - Condiţiile specificate pot fi , de exemplu, **condiţii de repetabilitate**, **condiţii de fidelitate intermediară** sau **condiţii de reproductibilitate** (a se vedea ISO 5725-3:1994).

NOTA 3 — Fidelitatea de măsurare serveşte la definirea **repetabilităţii de măsurare**, a **fidelităţii de măsurare intermediare** şi a **reproductibilităţii de măsurare**.

NOTA 4 — Termenul «fidelitate de măsurare» este uneori utilizat impropriu în locul termenului **exactitate de măsurare.**

2.16 (3.10)
eroare de măsurare
eroare

diferenţă între **valoarea măsurată** a unei **mărimi** şi **valoarea de referinţă**

NOTA 1 — Conceptul de eroare poate fi utilizat:

a) atunci când există o valoare de referinţă unică la care se face raportarea, situaţie care apare în cazul efectuării unei **etalonări** cu ajutorul unui **etalon** a cărui **valoare măsurată** are o incertitudine de măsurare neglijabilă sau dacă se consideră o **valoare convenţională** a mărimii, eroarea fiind, în acest caz, cunoscută;

b) dacă se presupune că **măsurandul** este reprezentat printr-o valoare adevărată unică sau printr-un set de **valori adevărate** ale unui domeniu de mărime neglijabilă, eroarea fiind, în acest caz, necunoscută.

NOTA 2 — Eroarea de măsurare se recomandă să nu se confunde cu o eroare de producţie sau cu o eroare umană.

2.17 (3.14)
eroare sistematică

componentă a **erorii de măsurare** care, în **măsurări** repetate, rămâne constantă sau variază într-un mod previzibil

NOTA 1 — **Valoarea de referință** pentru o eroare sistematică este o **valoare adevărată** a mărimii, o **valoare măsurată** a unui **etalon** a cărui **incertitudine de măsurare** este neglijabilă sau o **valoare convențională.**

NOTA 2 — Eroarea sistematică şi cauzele ei pot fi cunoscute sau necunoscute. Pentru a compensa o eroarea sistematică cunoscută se poate aplica o **corecție**.

NOTA 3 — Eroarea sistematică este egală cu diferența dintre eroarea de măsurare şi **eroarea aleatorie**.

2.18
eroare de justețe

estimație a unei **erori sistematice**

2.19 (3.13)
eroare aleatorie

componentă a **erorii de măsurare** care, în **măsurări** repetate, variază în mod imprevizibil

NOTA 1 — **Valoarea de referință** pentru o eroare aleatorie este media care ar rezulta dintr-un număr foarte mare de măsurări repetate ale aceluiaşi **măsurand**.

NOTA 2 — Erorile aleatorii ale unui şir de măsurări repetate formează o distribuție care poate fi exprimată printr-o speranță matematică, în general presupusă nulă, şi prin varianța sa.

NOTA 3 — Eroarea aleatorie este egală cu diferența dintre eroarea de măsurare şi **eroarea sistematică.**

2.20 (3.6 notele 1 şi 2)
condiție de repetabilitate

condiție de **măsurare** dintr-un ansamblu de condiții care presupun aceeaşi **procedură de măsurare**, aceiaşi operatori, acelaşi **sistem de măsurare**, aceleaşi condiții de funcționare, acelaşi loc de măsurare precum şi măsurări repetate pe acelaşi obiect sau pe obiecte similare într-o perioadă scurtă de timp

NOTA 1 - O condiție de măsurare este o condiție de repetabilitate numai în raport cu un ansamblu dat de condiții de repetabilitate.

NOTA 2 - În chimie, este uneori utilizat termenul «condiție de fidelitate intra-serie» pentru a desemna acest concept.

2.21 (3.6)
repetabilitate
repetabilitate de măsurare

fidelitate de măsurare în conformitate cu un ansamblu de **condiții de repetabilitate**

2.22
condiție de fidelitate intermediară

condiție de **măsurare** dintr-un ansamblu de condiții care presupun aceeaşi **procedură de măsurare**, acelaşi loc şi măsurări repetate pe acelaşi obiect sau pe obiecte similare într-o perioadă extinsă de timp, dar care pot include şi alte condiții care pot fi modificate.

NOTA 1 — Condițiile care pot fi modificate pot include noi **etalonări**, **etaloane**, operatori şi **sisteme de măsurare**.

NOTA 2 — În măsura în care este posibil, o specificație de condiții trebuie să conțină condițiile care pot fi modificate şi cele care rămân nemodificate.

NOTA 3 — Uneori, în chimie, este utilizat termenul de «condiție de fidelitate intermediară intra-serie» pentru a desemna acest concept.

2.23
fidelitate de măsurare intermediară
fidelitate intermediară

fidelitate de măsurare în conformitate cu un ansamblu de **condiții de fidelitate intermediară**

NOTĂ – Termenii statistici relevanți sunt dați în ISO 5725-3:1994.

2.24 (3.7, nota 2)
condiție de reproductibilitate

condiție de **măsurare** dintr-un ansamblu de condiții care presupun diferite locații, operatori diferiți şi **sisteme de măsurare** diferite, precum şi măsurări repetate pe acelaşi obiect sau pe obiecte similare.

NOTA 1 — Diferite sisteme de măsurare pot utiliza **proceduri de măsurare** diferite.

NOTA 2 — În măsura în care este posibil, o specificație de condiții trebuie să conțină condițiile care pot fi modificate şi cele care rămân nemodificate.

2.25 (3.7)
reproductibilitate
reproductibilitate de măsurare

fidelitate de măsurare în conformitate cu un ansamblu de **condiții de reproductibilitate**

NOTĂ - Termenii statistici relevanți sunt dați în ISO 5725-2:1994.

2.26 (3.9)
incertitudine de măsurare
incertitudine

parametru pozitiv care caracterizează dispersia **valorilor** atribuite unui **măsurand**, pe baza informațiilor utilizate

NOTA 1 - Incertitudinea de măsurare include componente care provin de la efecte sistematice, cum sunt componentele asociate **corecțiilor** şi valorilor atribuite **etaloanelor**, precum şi **incertitudinea de definiție**. Uneori efectele sistematice estimate nu sunt corectate dar, în schimb, sunt incluse în componente ale incertitudinii de măsurare asociate.

NOTA 2 — Parametrul poate fi, de exemplu, o abatere standard denumită **incertitudine standard** (sau un multiplu specificat al acesteia), sau semi-intervalul unui interval cu un **nivel de încredere** specificat.

NOTA 3 — Incertitudinea de măsurare cuprinde, în general, numeroase componente. Unele dintre acestea pot fi evaluate printr-o **evaluare de tip A a incertitudinii de măsurare** pornind de la distribuția statistică a valorilor din seria de **măsurări** şi pot fi caracterizate prin abateri standard. Alte componente, care pot fi evaluate printr-o **evaluare de tip B a incertitudinii de măsurare**, pot, de asemenea, să fie caracterizate prin abateri standard, evaluate pornind de la funcțiile densității de probabilitate bazate pe experiență sau alte informații.

NOTA 4 - În general , pentru informațiile date, se subînțelege că incertitudinea de măsurare este asociată unei valori determinate atribuită măsurandului. O modificare a acestei valori determină o modificare a incertitudinii asociate.

2.27
incertitudine de definiție

componentă a **incertitudinii de măsurare** care rezultă din cantitatea limitată a detaliilor din definiția unui **măsurand**

NOTA 1 — Incertitudinea de definiție este incertitudinea minimă care se poate obține în practică prin orice **măsurare** a unui măsurand dat.

NOTA 2 — Orice modificare a detaliilor descriptive conduce la o altă incertitudine de definiție.

NOTA 3 — În Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, D.3.4 şi în CEI 60359, conceptul de incertitudine de definiție este denumit «incertitudine intrinsecă».

2.28
evaluare de tip A a incertitudinii
evaluare de tip A

evaluare a unei componente a **incertitudinii de măsurare** printr-o analiză statistică a **valorilor măsurate** obținute în condiții de **măsurare** definite.

NOTA 1 — Pentru diverse tipuri de condiții de măsurare, a se vedea **condiția de repetabilitate**, **condiția de fidelitate intermediară** şi **condiția de reproductibilitate**.

NOTA 2 — Pentru informații referitoare la analiza statistică, a se vedea, de exemplu Ghidul ISO/CEI 98-3.

NOTA 3 — A se vedea, de asemenea, Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.2, ISO 5725, ISO 13528, ISO/TS 21748 şi ISO 21749.

2.29
evaluare de tip B a incertitudinii
evaluare de tip B

evaluare a unei componente a **incertitudinii de măsurare** prin alte mijloace decât o **evaluare de tip A a incertitudinii**

EXEMPLE — Evaluare bazată pe informații:

— asociate unor **valori** din publicații recunoscute în domeniu;

— asociate unei valori a unui **material de referință certificat**;

— obținute dintr-un certificat de **etalonare**;

— referitoare la derivă;

— pornind de la **clasa de exactitate** a unui **mijloc de măsurare** verificat;

— obținute pe baza limitelor deduse din experiența personală.

NOTĂ – A se vedea, de asemenea, Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.3.

2.30
incertitudine standard
incertitudine de măsurare standard

incertitudine de măsurare exprimată sub formă de abatere standard

2.31
incertitudine standard compusă

incertitudine standard obținută din **incertitudinile standard** individuale asociate **mărimilor de intrare într-un model de măsurare**

NOTĂ - Atunci când există corelații între mărimile de intrare într-un model de măsurare, trebuie luate în considerare în calculul incertitudinii standard compuse şi covariațele. A se vedea, de asemenea, Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.4.

2.32
incertitudine standard relativă

câtul dintre **incertitudinea standard şi** valoarea absolută a **valorii măsurate**

2.33
bilanț de incertitudine

prezentarea unei **incertitudini de măsurare**, a componentelor acestei incertitudini precum şi a modului de calcul şi a combinării acestora

Cuprins

NOTĂ - Un bilanț de incertitudine trebuie să cuprindă **modelul de măsurare**, estimațiile şi incertitudinile asociate **mărimilor** care intervin în acest model, covariațele, tipul funcțiilor de densitate de probabilitate utilizate, gradele de libertate, tipul de evaluare a incertitudinii de măsurare şi orice **factor de extindere**.

2.34
incertitudine de măsurare țintă
incertitudine țintă

incertitudine de măsurare specificată ca valoare limită superioară şi stabilită pe baza utilizării intenționate a **rezultatului măsurării**

2.35
incertitudine extinsă

produs între o **incertitudine de măsurare standard compusă** şi un factor supraunitar

NOTA 1 — Factorul depinde de tipul legii de probabilitate a **mărimii de ieşire dintr-un model de măsurare** şi de **nivelul de încredere** ales.

NOTA 2 — Termenul «factor» care intervine în această definiție este un **factor de extindere**.

NOTA 3 — Incertitudinea de măsurare extinsă este denumită «incertitudine globală» în paragraful 5 al Recomandării INC-1 (1980) (a se vedea GUM) şi simplu «incertitudine» în documentele CEI.

2.36
interval de extindere

interval care conține un set de **valori adevărate** ale unui **măsurand** cu o probabilitate determinată, bazate pe informațiile disponibile

NOTA 1 — Un interval de extindere nu este în mod necesar centrat pe **valoarea măsurată** aleasă (a se vedea Ghidul ISO/CEI 98-3:2008/ Supliment 1).

NOTA 2 — Pentru a evita confuziile cu conceptul statistic, un interval de extindere se recomandă să nu fie denumit «interval de încredere» (a se vedea Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.5).

NOTA 3 — Un interval de extindere se poate deduce dintr-o **incertitudine de măsurare extinsă** (a se vedea Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.5).

2.37
nivel de încredere

probabilitate ca ansamblul de **valori adevărate** ale unui **măsurand** să fie conținut într-un **interval de extindere** specificat

NOTA 1 — Definiția se referă la modul de abordare a incertitudinii", prezentat în GUM.

NOTA 2 — Se recomandă să nu se confunde acest concept cu conceptul statistic de nivel de încredere, deşi termenul "level of confidence" este utilizat in engleză, în GUM.

2.38
factor de extindere

număr supraunitar prin care este multiplicată o **incertitudine standard compusă** pentru a obține o **incertitudine extinsă**

NOTĂ – Un factor de extindere este, de regulă, notat prin simbolul *k* (a se vedea de asemenea Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.6).

2.39(6.11)
etalonare

operație care, în condiții specificate, stabileşte:

- în prima etapă o relație între **valorile** şi **incertitudinile de măsurare** asociate care sunt furnizate de **etaloane** şi de **indicațiile** corespunzătoare cu **incertitudinile de măsurare asociate**;

Cuprins

- în a doua etapă, este utilizată această informație pentru stabilirea unei relații care să permită obținerea unui **rezultat de măsurare** pornind de la o indicație.

NOTA 1 — O etalonare poate fi exprimată sub forma unui enunț, a unei funcții de etalonare, a unei **diagrame de etalonare**, a unei **curbe de etalonare** sau a unui tabel de etalonare. În anumite cazuri, aceasta poate consta dintr-o **corecție** aditivă sau multiplicativă a indicației cu o incertitudine de măsurare asociată.

NOTA 2 — Etalonarea nu trebuie confundată cu **reglarea unui sistem de măsurare**, adesea denumit impropriu autoetalonare, nici cu **verificarea** etalonării.

NOTA 3 — Adesea, numai prima etapă a definiției este percepută ca fiind etalonare.

2.40
ierarhie de etalonare

succesiune de **etalonări** de la o referință până la un **sistem de măsurare** final, în care rezultatul fiecărei etalonări depinde de rezultatul etalonării precedente

NOTA 1 — **Incertitudinea de măsurare** creşte în mod obligatoriu pe parcursul succesiunii de etalonări.

NOTA 2 —Elementele unei ierarhii de etalonare sunt unul sau mai multe **etaloane** şi sistemele de măsurare utilizate conform unor **proceduri de măsurare**.

NOTA 3 — Referința menționată în definiție poate fi o definiție a unei **unități de măsură** sub forma realizării practice a acesteia, o procedură de măsurare, sau un etalon.

NOTA 4 — O comparație între două etaloane poate fi considerată ca o etalonare dacă ea serveşte la verificarea şi, dacă este necesar, la corectarea **valorii** şi a incertitudinii de măsurare atribuită unuia dintre etaloane.

2.41 (6.10)
trasabilitate metrologică

proprietate a **rezultatului unei măsurări** de a putea fi raportat la o referință prin intermediul unui lanț neîntrerupt şi documentat de **etalonări,** fiecare contribuind la **incertitudinea de măsurare**

NOTA 1 — Referința menționată în definiție poate fi o definiție a unei **unități de măsură** sub forma realizării practice a acesteia, o **procedură de măsurare,** care indică unitatea de măsură a unei mărimi, alta decât o **mărime ordinală** sau a unui **etalon**.

NOTA 2 — Trasabilitatea metrologică necesită existența unei **ierarhii de etaloane**.

NOTA 3 — Specificația referinței trebuie să cuprindă data la care a fost utilizată această referință pentru stabilirea unei ierarhii de etalonare, precum şi alte informații metrologice relevante privind referința, cum ar fi data la care a fost efectuată prima etalonare din ierarhia de etalonare.

NOTA 4 — Pentru **măsurări** cu mai mult de o singură **mărime de intrare în modelul de măsurare**, fiecare **valoare** de intrare trebuie să fie ea însăşi trasabilă metrologic iar ierarhia de etalonare poate să ia forma unei structuri ramificate sau a unei rețele. Efortul implicat în stabilirea trasabilității metrologice pentru fiecare valoare de intrare trebuie să fie proporțional cu contribuția sa relativă la rezultatul măsurării.

NOTA 5 — Trasabilitatea metrologică a unui rezultat al măsurării nu garantează absența erorilor umane sau că incertitudinea de măsurare este adecvată scopului propus.

NOTA 6 — O comparare între două etaloane poate fi considerată ca o etalonare dacă ea serveşte la verificarea şi, dacă este necesar, la corectarea valorii şi a incertitudinii atribuită unuia dintre etaloane.

NOTA 7 — ILAC consideră că elementele necesare pentru a confirma trasabilitatea metrologică sunt un **lanț neîntrerupt de trasabilitate metrologică** față de un **etalon internațional sau național**, o incertitudine de măsurare documentată, o procedură de măsurare documentată, o competență tehnică recunoscută, trasabilitatea metrologică la SI şi intervalele dintre etalonări (a se vedea ILAC P-10:2002).

NOTA 8 — Termenul abreviat «trasabilitate» este uneori utilizat pentru a denumi «trasabilitatea metrologică» dar şi alte concepte, cum ar fi trasabilitatea unui eşantion, a unui document, a unui instrument sau a unui material, unde intervine istoricul (traseul) unei entități. Este deci preferabil să se utilizeze termenul complet „trasabilitate metrologică" , dacă există riscul unei confuzii.

Cuprins

2.42
lanț de trasabilitate metrologică
lanț de trasabilitate

succesiune de **etaloane** şi **etalonări** care este utilizată pentru a stabili o legătură între **rezultatul unei măsurări** şi o referință

NOTA 1 — Un lanț de trasabilitate metrologică este definit prin intermediul unei **ierarhii de etalonare**.

NOTA 2 — Lanțul de trasabilitate metrologică este utilizat pentru a stabili **trasabilitatea metrologică** a rezultatului unei măsurări.

NOTA 3 — O comparație între două etaloane poate fi considerată ca o etalonare dacă ea serveşte la verificarea şi, dacă este necesar, la corectarea **valorii** şi a **incertitudinii de măsurare** atribuite unuia din etaloane.

2.43
trasabilitate metrologică la o unitate de măsură

trasabilitate metrologică în care referința este definiția unei **unități de măsură** sub forma realizării sale practice

NOTĂ — Expresia «trasabilitate la SI» semnifică trasabilitatea metrologică la o unitate de măsură a **Sistemului Internațional de Unități.**

2.44
verificare

furnizare de dovezi obiective că o entitate dată îndeplineşte cerințele specificate

EXEMPLUL 1 — Confirmarea că un **material de referință** dat este , conform declarației, omogen în ceea ce priveşte **valoarea** mărimii şi **procedura de măsurare** considerate, până la cantități de măsurare cu masa de 10 mg.

EXEMPLUL 2 — Confirmarea că proprietățile referitoare la performanțele sau cerințele legale sunt îndeplinite de un **sistem de măsurare**.

EXEMPLUL 3 — Confirmarea că o **incertitudine de măsurare țintă** poate fi atinsă.

NOTA 1 — Dacă este aplicabil, se recomandă să se ia în considerare **incertitudinea de măsurare**.

NOTA 2 — Entitatea poate fi, de exemplu, un proces, o procedură de măsurare, un material, un compus sau un sistem de măsurare.

NOTA 3 – Cerințele specificate pot fi, de exemplu, specificațiile unui fabricant.

NOTA 4 — În metrologia legală, verificarea, aşa cum este definită în VIML şi, mai general, în evaluarea conformității, presupune examinarea şi marcarea şi/sau eliberarea unui certificat de verificare pentru un sistem de măsurare.

NOTA 5 — Se recomandă să nu fie confundată verificarea cu **etalonarea**. Nu orice verificare este o **validare**.

NOTA 6 — În chimie, verificarea identității unei entități sau a unei activități necesită o descriere a structurii sau a proprietăților acestei entități sau activități.

2.45
validare

verificare prin care se confirmă că cerințele specificate sunt adecvate pentru o utilizare intenționată

EXEMPLU — O **procedură de măsurare**, utilizată în mod curent pentru **măsurarea** concentrației masice a azotului din apă, poate fi, de asemenea, validată pentru măsurarea în ser uman.

2.46
comparabilitate metrologică

comparabilitate a **rezultatelor măsurării**, pentru **mărimi** de o **natură** dată, care sunt trasabile metrologic la aceeaşi referință

EXEMPLU — Rezultatele măsurării pentru distanțele de la Pământ la Lună şi de la Paris la Londra sunt comparabile metrologic dacă sunt trasabile metrologic la aceeaşi **unitate de măsură**, de exemplu metrul.

NOTA 1 — A se vedea nota 1 de la 2.41, **trasabilitate metrologică**.

NOTA 2 — Comparabilitatea metrologică a rezultatelor măsurării nu necesită ca **valorile mărimii măsurate** şi **incertitudinile de măsurare** asociate care sunt comparate să fie de acelaşi ordin de mărime.

2.47
compatibilitate metrologică
compatibilitate metrologică a rezultatelor măsurării

proprietate a unui ansamblu de **rezultate de măsurare** corespunzătoare unui **măsurand** specificat pentru care valoarea absolută a diferenței oricărei perechi de **valori măsurate** obținute în urma a două măsurări diferite este mai mică decât un anumit multiplu ales al **incertitudinii standard** a acelei diferențe

NOTA 1 — Compatibilitatea metrologică a rezultatelor măsurării înlocuieşte conceptul tradițional «a rămâne în eroare», pentru că aceasta reprezintă criteriul de a decide dacă două rezultate ale măsurării se referă sau nu la acelaşi măsurand. Dacă într-un ansamblu de **măsurări** ale unui măsurand, considerat ca fiind constant, un rezultat al măsurării nu este compatibil cu celelalte, fie măsurarea nu a fost corectă (de exemplu, **incertitudinea de măsurare** a fost apreciată ca fiind prea mică) fie **mărimea** măsurată s-a schimbat între două măsurări.

NOTA 2 — Corelația dintre măsurări influențează compatibilitatea metrologică. Dacă măsurările sunt complet necorelate, atunci incertitudinea standard de măsurare a diferenței lor este egală cu rădăcina pătrată a sumei pătratelor incertitudinilor standard de măsurare ale lor. Incertitudinea standard este mai mică pentru o covarianță pozitivă sau mai mare pentru o covarianță negativă, dacă măsurările nu sunt complet necorelate.

2.48
model de măsurare

relație matematică între toate **mărimile** care intervin într-o **măsurare**

NOTA 1 — Forma generală a unui model de măsurare este ecuația $h(Y, X_1,...,X_n) = 0$, unde Y, **mărimea de ieşire din modelul de măsurare**, este **măsurandul** a cărui **valoare** trebuie să fie dedusă din informația referitoare la **mărimile de intrare în modelul de măsurare** $X_1,....,X_n$.

NOTA 2 — În cazurile mai complexe, în care există două sau mai multe mărimi de ieşire, modelul de măsurare cuprinde mai multe ecuații.

2.49
funcție de măsurare

funcție de **mărimi,** a cărei valoare este o **valoare măsurată** a **mărimii de ieşire din modelul de măsurare**, atunci când este calculată utilizând **valori** cunoscute pentru **mărimile de intrare într-un model de măsurare**

NOTA 1 — Dacă un **model de măsurare** $h(Y, X_1,...,X_n) = 0$ poate fi scris explicit sub forma $Y = f(X_1,....,X_n)$, unde Y este mărimea de ieşire din modelul de măsurare, funcția f este funcția de măsurare. Mai general, f poate simboliza un algoritm care furnizează, pentru valorile de intrare $x_1,....,x_n$, o valoare de ieşire corespunzătoare unică $y = f(x_1,....,x_n)$.

NOTA 2 — Se utilizează, de asemenea, o funcție de măsurare pentru a calcula **incertitudinea de măsurare** asociată valorii măsurate Y.

Cuprins

2.50
mărime de intrare într-un model de măsurare
mărime de intrare

mărime care trebuie să fie măsurată, sau o mărime a cărei **valoare** poate fi obținută în alt mod, pentru a calcula o **valoare măsurată** a unui **măsurand**

EXEMPLU – Dacă măsurandul este lungimea unei tije de oțel cu o temperatură specificată, temperatura reală, lungimea la temperatura reală şi coeficientul de dilatație termică liniară a tijei sunt mărimi de intrare într-un model de măsurare.

NOTA 1 - O mărime de intrare într-un model de măsurare poate fi, adesea, o mărime de ieşire a unui **sistem de măsurare**.

NOTA 2 - **Indicațiile, corecțiile şi mărimile de influență** sunt mărimi de intrare într-un model de măsurare.

2.51
mărime de ieşire dintr-un model de măsurare

mărime a cărei **valoare măsurată** este calculată utilizând **valorile mărimilor de intrare într-un model de măsurare**

2.52 (2.7)
mărime de influență

mărime care, într-o **măsurare** directă, nu afectează mărimea care este efectiv măsurată dar afectează relația dintre **indicația** şi **rezultatul măsurării**

EXEMPLUL 1 — Frecvența la măsurarea directă cu un ampermetru a amplitudinii constante a unui curent alternativ.

EXEMPLUL 2 — Concentrația în cantitate de substanță de bilirubină într-o măsurare directă a concentrației în cantitate de substanță de hemoglobină din plasma sanguină umană.

EXEMPLUL 3 — Temperatura unui micrometru utilizat pentru măsurarea lungimii unei tije, dar nu şi temperatura tijei, care poate intra în definiția măsurandului.

EXEMPLUL 4 — Presiunea ambiantă în sursa de ioni a unui spectrometru de masă în timpul măsurării unei fracții molare.

NOTA 1 — O măsurare indirectă presupune o combinație de măsurări directe, fiecare dintre acestea putând fi afectată de mărimi de influență.

NOTA 2 — În GUM, conceptul «mărime de influență» este definit ca in cea de-a doua ediție a VIM, cuprinzând nu numai mărimile care au un efect asupra **sistemului de măsurare**, ca în definiția de mai sus, dar şi pe acelea care influențează mărimile măsurate efectiv. De asemenea, acest concept nu este limitat la măsurări directe.

2.53 (3.15) (3.16)
corecție

compensare a unui efect sistematic cunoscut

NOTA 1 — A se vedea ISO/CEI 98-3:2008, 3.2.3 pentru o explicație a conceptului de «efect sistematic».

NOTA 2 — Compensarea poate lua diferite forme, respectiv adunarea unei valori sau multiplicarea cu un factor, sau poate fi dedusă dintr-un tabel.

3 Mijloace de măsurare

3.1 (4.1)
mijloc de măsurare

dispozitiv utilizat pentru a face **măsurări**, singur sau în asociere cu unul sau mai multe dispozitive auxiliare

Cuprins

NOTA 1 — Un mijloc de măsurare care poate fi utilizat individual este un sistem de măsurare.

NOTA 2 — Un mijloc de măsurare poate fi un **aparat de măsurare indicator** sau **o măsură materializată**.

NOTA 3[1)] – În limba română categoria „mijloace de măsurare" cuprinde următoarele subcategorii, enumerate într-o ordine aproximativă a complexității lor:

- element de măsurare;
- traductor de măsurare;
- dispozitiv de măsurare;
- material de referință;
- măsură;
- instrument de măsurare;
- aparat de măsurare;
- aparatură de măsurare;
- echipament de măsurare;
- lanț de măsurare;
- instalație de măsurare.

NOTA 4[1)] – În limba română se utilizează, in funcție de complexitatea mijlocului de măsurare, doi termeni nedefiniți în ISO/IEC GHID 99:2007, document care stă la baza prezentului standard. Aceşti termeni, sunt:

a) **instrument de măsurare**: mijloc de măsurare cu structură simplă, într-o formă compactă, care realizează un număr minim de conversii ale măsurandului în mărimi fizice, în scopul obținerii informației de măsurare.

Exemple: şubler, balanță, microampermetru, termometru de sticlă etc.

b) **aparat de măsurare**: mijloc de măsurare constituit, în general, pe baza asocierii unui element sensibil, a unui adaptor şi a unui instrument de măsurare, în scopul obținerii informației de măsurare.

OBSERVAȚIE – În ultima perioadă, datorită influenței limbii engleze, se utilizează termenul „**instrument de măsurare**" ca sinonim pentru termenul „**mijloc de măsurare**".

3.2 (4.5)
sistem de măsurare

ansamblu format din unul sau mai multe **mijloace de măsurare** şi adesea din alte dispozitive, care include, dacă este necesar, reactivi şi alimentatoare, adaptate şi asamblate pentru a furniza informații destinate obținerii **valorilor măsurate** în intervale specificate pentru **mărimi** de **natură** specificată

NOTĂ – Un sistem de măsurare poate cuprinde numai un singur mijloc de măsurare.

3.3 (4.6)
aparat de măsurare indicator
aparat indicator

mijloc de măsurare care furnizează un semnal de ieşire purtător de informații despre **valoarea mărimii** măsurate

EXEMPLE — Voltmetru, micrometru, termometru, balanță electronică.

NOTA 1 — Un aparat de măsurare indicator poate furniza o înregistrare a **indicației**.

NOTA 2 — Un semnal de ieşire poate fi semnalat sub formă vizuală sau acustică. El poate, de asemenea, să fie transmis la unul sau mai multe alte dispozitive.

[1)] Notă specifică versiunii române

Cuprins

3.4 (4.6)
aparat de măsurare cu afişare

aparat de măsurare indicator al cărui semnal de ieşire este prezentat sub formă vizuală

3.5 (4.17)
scară a unui aparat de măsurare cu afişare
scară

parte a unui **aparat de măsurare cu afişare** constituită dintr-un ansamblu ordonat de repere, asociate eventual cu **valorile mărimii** măsurate

3.6 (4.2)
măsură materializată
măsură

mijloc de măsurare care reproduce sau furnizează, în mod permanent în timpul utilizării sale, **mărimi** de aceeaşi **natură** sau de naturi diferite, fiecare cu o valoare atribuită

EXEMPLE — Greutate etalon, măsură de volum (care furnizează una sau mai multe valori, cu sau fără o **scară de valori**), rezistor etalon, riglă gradată, cală etalon, generator de semnal etalon, **material de referință certificat**.

NOTĂ 1 – **Indicația** unei măsuri materializate reprezintă valoarea sa atribuită.

NOTA 2 — O măsură materializată poate fi şi un **etalon**.

3.7 (4.3)
traductor de măsurare

dispozitiv, utilizat într-o **măsurare**, care face să corespundă unei mărimi de intrare o **mărime** de ieşire, conform unei legi determinate

EXEMPLE — Termocuplu, transformator de curent, marcă tensometrică, electrod de pH, tub Bourdon, lamă bimetalică.

3.8 (4.14)
senzor

element al unui **sistem de măsurare** care este supus direct acțiunii unui fenomen, unui corp sau unei substanțe purtătoare a **mărimii** de măsurat

EXEMPLE — Bobină sensibilă a unui termometru cu rezistență de platină, rotor al unui debitmetru cu turbină, tub Bourdon al unui manometru, flotor al unui aparat de măsurare a nivelului, receptor fotoelectric al unui spectrofotometru, cristal lichid termotrop a cărui culoare se schimbă în funcție de temperatură.

NOTĂ – În unele domenii, pentru acest concept, este utilizat termenul «detector».

3.9 (4.15)
detector

dispozitiv sau substanță care indică prezența unui fenomen, a unui corp sau a unei substanțe atunci când o **valoare** de prag a unei **mărimi** asociate este depăşită

EXEMPLE — Detector de scurgere cu halogen, hârtie de turnesol.

NOTA 1 — În unele domenii termenul «detector» este utilizat pentru conceptul de **senzor.**

NOTA 2 — În chimie, pentru acest concept, este utilizat frecvent termenul «indicator».

3.10 (4.4)
lanț de măsurare

serie de elemente ale unui **sistem de măsurare** care constituie o cale unică a semnalului de la **senzor** la elementul de ieşire

Cuprins

EXEMPLUL 1 — Lanț de măsurare electroacustic care cuprinde un microfon, un atenuator, un filtru, un amplificator şi un voltmetru.

EXEMPLUL 2 — Lanț de măsurare mecanic care cuprinde un tub Bourdon, un sistem de pârghii, două angrenaje şi un cadran mecanic.

3.11 (4.30)
ajustare a unui sistem de măsurare
ajustare

ansamblu de operații realizate asupra unui **sistem de măsurare** astfel încât acesta să furnizeze **indicațiile** prescrise corespunzătoare **valorilor** date ale **mărimilor** de măsurat

NOTA 1 — Diferite tipuri de ajustare a unui sistem de măsurare sunt **reglajul de zero**, reglajul de decalare, reglajul de interval de indicații (denumit şi reglaj de amplificare).

NOTA 2 — Ajustarea unui sistem de măsurare nu trebuie să fie confundată cu **etalonarea** sa, care este prealabilă ajustării.

NOTA 3 — După o ajustare a unui sistem de măsurare, sistemul de măsurare necesită, de regulă, o reetalonare.

3.12
reglaj de zero

ajustare a unui sistem de măsurare astfel încât acesta să furnizeze o **indicație** egală cu zero care să corespundă unei **valori** egale cu zero a **mărimii** de măsurat.

4 Caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare

4.1 (3.2)
indicație

valoare a unei mărimi furnizată de un **mijloc de măsurare** sau de un **sistem de măsurare**

NOTA 1 — Indicația poate fi semnalată sub formă vizuală sau acustică sau poate fi transferată unui alt dispozitiv. Indicația este adesea dată de poziția unui ac indicator pe un dispozitiv de afişare pentru ieşirile analogice, de un număr afişat sau tipărit pentru ieşirile numerice, de o configurație codificată pentru ieşirile codificate sau de o valoare atribuită pentru **măsuri materializate.**

NOTA 2 — O indicație şi valoarea corespunzătoare **mărimii** măsurate nu sunt în mod necesar valori ale unor mărimi de aceeaşi **natură**.

4.2
indicație de fond

indicație obținută de la un fenomen, corp sau substanță similare cu fenomenul, corpul sau substanța în curs de investigare în care, însă, mărimea de interes este presupusă a nu fi prezentă sau a nu contribui la indicație.

4.3 (4.19)
interval de indicații

totalitatea **valorilor** cuprinse între două **indicații** extreme posibile

NOTA 1 — Un interval de indicații este în general exprimat prin cea mai mică şi cea mai mare valoare, de exemplu de la 99 V până la 201 V.

NOTA 2 — În unele domenii, termenul din limba engleză este «range of indications». Uneori, in limba franceză este utilizat termenul «étendue des indications».

Cuprins

4.4(5.1)
interval nominal de indicații
interval nominal

totalitatea **valorilor** cuprinse între două **indicații** extreme rotunjite sau aproximate care se obțin prin selectarea unei anumite poziții a comenzilor unui **mijloc de măsurare** sau al unui **sistem de măsurare** şi care se utilizează pentru a desemna acea poziție.

NOTA 1— Un interval nominal de indicații este în general exprimat prin cea mai mică şi cea mai mare valoare a mărimii,de exemplu «100 V până la 200 V».

NOTA 2 — În anumite domenii termenul din limba engleză este «nominal range».

4.5(5.2)
domeniu de măsurare
domeniu nominal

valoarea absolută a diferenței dintre valorile extreme ale unui **interval nominal de indicații**

EXEMPLU — Pentru un interval nominal de indicații de la – 10 V până la + 10 V, domeniul de măsurare este 20 V.

NOTA - În limba engleză, domeniul de măsurare este uneori denumit «span of a nominal interval». Uneori, in franceză, termenul „ intervalle de mesure" este impropriu utilizat.

4.6 (5.3)
valoare nominală

valoare rotunjită sau aproximativă a unei **mărimi** caracteristice a unui **mijloc de măsurare** sau a unui **sistem de măsurare**, care serveşte ca referință pentru utilizarea sa într-un scop propus

EXEMPLUL 1 — Valoarea de 100 Ω marcată pe o rezistență etalon.

EXEMPLUL 2 — Valoarea de 1000 ml marcată pe un balon cotat.

EXEMPLUL 3 — Valoarea de 0,1 mol/l a concentrației în cantitate de substanță pentru o soluție de acid clorhidric, HCl.

EXEMPLUL 4 — Valoarea de -20 °C a unei temperaturi maxime de depozitare.

NOTĂ – În limba engleză, termenii "nominal quantity value" şi "nominal value" nu trebuie confundați cu "nominal property value" (valoarea unei proprietăți calitative).

4.7 (5.4)
interval de măsurare

ansamblu de **valori** ale **mărimilor** de aceeaşi **natură** care pot fi măsurate cu o **incertitudine** dată cu un **mijloc de măsurare** sau cu un **sistem de măsurare**, în condiții specificate

NOTA 1 — În unele domenii, termenul în limba engleză este «measuring range» sau «measurement range». În limba franceză, termenul «étendue de mesure» este uneori impropriu utilizat.

NOTA 2 — Se recomandă să nu se confunde limita inferioară a unui interval de măsurare cu **limita de detecție**.

4.8
condiție de funcționare în regim stabil

condiție de funcționare a unui **mijloc de măsurare** sau a unui **sistem de măsurare** în care relația stabilită printr-o **etalonare** rămâne valabilă chiar pentru un **măsurand** care variază în funcție de timp.

4.9 (5.5)
condiție nominală de funcționare

condiție de funcționare care trebuie îndeplinită în timpul unei măsurări pentru ca un **mijloc de măsurare** sau un **sistem de măsurare** să funcționeze conform condițiilor prestabilite de furnizor

NOTĂ — Condițiile nominale de funcționare specifică, în general, intervale de **valori** ale **mărimilor** de măsurat şi ale **mărimilor de influență**.

4.10(5.6)
condiție limită de funcționare

condiție de funcționare extremă în care un **mijloc de măsurare** sau un **sistem de măsurare** trebuie să funcționeze fără defecțiuni şi fără modificarea caracteristicilor metrologice specifice atunci când este utilizat în **condiții nominale de funcționare**

NOTA 1 — Condițiile limită de funcționare pot fi diferite pentru depozitare, transport sau funcționare.

NOTA 2 — Condițiile limită de funcționare pot include valori limită pentru **mărimea** măsurată şi pentru **mărimile de influență**.

4.11 (5.7)
condiție de referință

condiție de funcționare prescrisă pentru evaluarea performanțelor unui **mijloc de măsurare,** sau ale unui **sistem de măsurare** sau compararea **rezultatelor măsurării**

NOTA 1 — Condițiile de referință specifică anumite intervale de **valori** ale **măsurandului** şi ale **mărimilor de influență.**

NOTA 2 — În CEI 60050-300, nr. 311-06-02, termenul „condiție de referință" denumeşte o condiție de funcționare pentru care **incertitudinea instrumentală** specificată este cea mai mică posibilă.

4.12 (5.10)
sensibilitate
sensibilitate a sistemului de măsurare

câtul dintre variația unei **indicații** a unui sistem de măsurare şi variația corespunzătoare a **valorii mărimii măsurate**.

NOTA 1 — Sensibilitatea unui sistem de măsurare poate depinde de valoarea mărimii măsurate.

NOTA 2 — Variația valorii mărimii măsurate trebuie să fie mare în comparație cu **rezoluția**.

4.13
selectivitate
selectivitate a sistemului de măsurare

proprietate a unui **sistem de măsurare**, utilizată într-o **procedură de măsurare** specificată, conform căreia sistemul furnizează **valori măsurate** pentru unul sau mai mulți **măsuranzi**, astfel încât valorile fiecărui măsurand să fie independente de ale altor măsuranzi sau ale altor **mărimi** ale fenomenului, corpului sau substanței analizate

EXEMPLUL 1 — Capabilitatea unui sistem de măsurare, care include un spectrometru de masă pentru a măsura raportul curenților ionici produşi de doi compuşi specificați, fără a fi perturbat de alte surse specificate de curent electric.

EXEMPLUL 2 — Capabilitatea unui sistem de măsurare de a măsura puterea unei componente a unui semnal de frecvență dată, fără a fi perturbată de alte componente ale semnalului sau de alte semnale cu alte frecvențe.

EXEMPLUL 3 — Capabilitatea unui receptor de a deosebi un semnal dorit de semnale nedorite, care au adesea frecvențe uşor diferite de cea a semnalului dorit.

EXEMPLUL 4 — Capabilitatea unui sistem de măsurare a radiației ionizante de a răspunde unei anumite radiații care să fie măsurată în prezența unei radiații concomitente.

EXEMPLUL 5 — Capabilitatea unui sistem de măsurare de a măsura concentrația în cantitatea de substanță a creatininei din plasma sanguină prin procedura Jaffé, fără să fie influențată de concentrațiile de glucoză, urați , cetone şi proteine.

EXEMPLUL 6 — Capabilitatea unui spectrometru de masă de a măsura abundența în cantitatea de substanță a izotopului ^{28}Si şi a izotopului ^{30}Si prezenți în siliciul care provine dintr-un depozit geologic fără a considera influența lor reciprocă sau a izotopului ^{29}Si.

Cuprins

NOTA 1 — În fizică, există un singur măsurand; celelalte mărimi sunt de aceeaşi **natură** cu măsurandul şi se consideră ca mărimi de intrare în sistemul de măsurare.

NOTA 2 — În chimie, mărimile măsurate implică adesea diferiți constituenți în sistemul în curs de măsurare, iar aceste mărimi nu sunt în mod obligatoriu de aceeaşi natură.

NOTA 3 — În chimie, selectivitatea unui sistem de măsurare este, de regulă, obținută pentru mărimi asociate acelor constituenți selectați, ale căror concentrații sunt cuprinse în intervalele determinate.

NOTA 4 — În fizică, conceptul de selectivitate (a se vedea Nota 1) este apropiat celui de specificitate, aşa cum este el utilizat uneori în chimie.

4.14
rezoluție

cea mai mică variație a **mărimii** măsurate care produce o variație perceptibilă a **indicației** corespunzătoare

NOTĂ — Rezoluția poate depinde, de exemplu, de zgomot (intern sau extern) sau de frecare. Ea poate depinde şi de valoarea mărimii măsurate.

4.15(5.12)
rezoluția unui dispozitiv de afişare

cea mai mică diferență dintre **indicațiile** afişate care poate fi percepută în mod semnificativ.

4.16 (5.11)
prag de discriminare

cea mai mare variație a **valorii** unei **mărimi** măsurate care nu produce nicio variație detectabilă a **indicației** corespunzătoare

NOTĂ – Pragul de discriminare poate depinde, de exemplu, de zgomot (intern sau extern) sau de frecare. El poate, de asemenea, să depindă de valoarea mărimii măsurate şi de modul în care este realizată variația.

4.17 (5.13)
zonă moartă
zonă inertă

interval maxim în interiorul căruia **valoarea mărimii** măsurate poate fi variată în ambele sensuri fără a produce o variație detectabilă a **indicației** corespunzătoare

NOTĂ – Zona moartă poate depinde de viteza de variație.

4.18
limită de detecție

valoare măsurată obținută printr-o **procedură de măsurare** dată, pentru care probabilitatea de a declara în mod fals absența unui constituent într-un material este β, dată fiind probabilitatea α de a declara în mod fals prezența sa

NOTA 1 — IUPAC (Uniunea Internațională de Chimie Pură şi Aplicată) recomandă pentru α şi β valori implicite egale cu 0,05.

NOTA 2 — Abrevierea LOD este aplicabilă numai în textul în engleză.

NOTA 3 — Termenul „sensibilitate" nu mai trebuie utilizat în sensul de limită de detecție.

4.19 (5.14)
stabilitate

proprietate a unui **mijloc de măsurare** de a menține constante în timp caracteristicile sale metrologice

NOTĂ – Stabilitatea unui mijloc de măsurare poate fi exprimată cantitativ în mai multe moduri.

EXEMPLUL 1 — Prin mărimea unui interval de timp în decursul căruia o caracteristică metrologică variază cu o cantitate dată.

EXEMPLUL 2 — Prin variația unei caracteristici metrologice într-un anumit interval de timp.

4.20(5.25)
eroare de justețe a unui mijloc de măsurare
eroare instrumentală

diferența dintre valoarea medie a indicațiilor repetate şi o **valoare de referință**

4.21 (5.16)
derivă instrumentală

variație în timp, continuă sau în trepte, a unei **indicații**, datorată variațiilor caracteristicilor metrologice ale unui **mijloc de măsurare**

NOTA - Deriva instrumentală nu depinde nici de variația **mărimii** măsurate, nici de variația unor **mărimi de influență** identificate.

4.22
variație datorată unei mărimi de influență

diferență între **indicațiile** care corespund aceleaşi **valori măsurate** sau între **valorile** furnizate de o **măsură materializată**, atunci când **mărimea de influență** ia succesiv două valori diferite

4.23 (5.17)
timp de răspuns

durată între momentul în care o **valoare** de intrare a unui **mijloc de măsurare** sau a unui **sistem de măsurare** suferă o schimbare bruscă a unei valori constante specificate cu o alta şi momentul în care **indicația** corespunzătoare se menține între doua limite specificate în jurul valorii finale, în regim stabil

4.24
incertitudine de măsurare instrumentală

componentă a **incertitudinii de măsurare** care provine de la **mijlocul de măsurare** sau de la **sistemul de măsurare** utilizat

NOTA 1 — Incertitudinea de măsurare instrumentală este obținută prin **etalonarea** mijlocului de măsurare sau a sistemului de măsurare, cu excepția unui **etalon primar** pentru care se utilizează alte mijloace.

NOTA 2 — Incertitudinea de măsurare instrumentală este utilizată într-o **evaluare de tip B a incertitudinii de măsurare.**

NOTA 3 — Informațiile relevante referitoare la incertitudinea de măsurare instrumentală pot fi furnizate în documentația tehnică a mijlocului de măsurare.

4.25 (5.19)
clasă de exactitate

clasă a **mijloacelor de măsurare** sau **a sistemelor de măsurare** care satisfac anumite condiții metrologice destinate să mențină **erorile de măsurare** sau **incertitudinile de măsurare instrumentale** în limitele şi în condițiile de funcționare specificate

NOTA 1 — O clasă de exactitate este, de regulă, indicată printr-un număr sau un simbol adoptat prin convenție.

NOTA 2 — Conceptul de clasa de exactitate se aplică şi **măsurilor materializate.**

4.26 (5.21)
eroare tolerată

valoare extremă a **erorii de măsurare** în raport cu o **valoare de referință** cunoscută, permisă prin specificații sau reglementări pentru o **măsurare,** un **mijloc de măsurare** sau un **sistem de măsurare dat**

NOTA 1 — Termenii „eroare maximă admisă„ sau „eroare maximă tolerată" sunt în general utilizați atunci când există două valori extreme.

NOTA 2 — Nu trebuie utilizat termenul „toleranță" pentru a denumi eroarea maximă admisă.

4.27 (5.22)
eroare într-un punct specificat

eroare de măsurare a unui **mijloc de măsurare** sau a unui **sistem de măsurare** pentru o valoare măsurată specificată

4.28 (5.23)
eroare de zero

eroare într-un punct specificat în care valoarea măsurată este zero[N1)]

NOTĂ — Nu trebuie confundată eroarea de zero cu absența **erorii de măsurare**.

4.29
incertitudine de măsurare de zero

incertitudine de măsurare atunci când **valoarea măsurată** specificată este egală cu zero

NOTĂ 1 — Incertitudinea de măsurare de zero este asociată unei **indicații** nule sau aproape nule şi corespunde intervalului în care nu se cunoaşte dacă **măsurandul** este prea mic pentru a fi detectat sau dacă indicația **mijlocului de măsurare** este datorată numai zgomotului[N2)].

NOTA 2 — Conceptul de incertitudine de măsurare de zero se aplică şi atunci când se calculează diferența dintre valoarea obținută prin **măsurarea** unei probe (eşantion) şi a unei valori de referință zero (blanc).

4.30
diagramă de etalonare

expresie grafică a relației dintre o **indicație** şi **rezultatul de măsurare** corespunzător

NOTA 1 — O diagramă de etalonare poate fi reprezentată prin zona din planul definit de axa indicațiilor şi axa rezultatelor de măsurare. Această zonă reprezintă relația dintre o indicație şi un ansamblu de **valori măsurate**. Ea corespunde unei relații multivoce; lățimea acestei zone, pentru o indicație dată, reprezintă **incertitudinea de măsurare instrumentală.**

NOTA 2 — Alte expresii ale relației includ **curba de etalonare** şi **incertitudinea de măsurare asociată**, un tabel de etalonare sau un ansamblu de funcții.

NOTA 3 — Conceptul se referă la o **etalonare** atunci când incertitudinea de măsurare instrumentală este mare în raport cu incertitudinile de măsurare asociate **valorilor etaloanelor**.

4.31
curbă de etalonare

expresie a relației dintre o **indicație** şi **valoarea măsurată** corespunzătoare

NOTĂ – O curbă de etalonare exprimă o relație biunivocă ce nu furnizează un **rezultat de măsurare** întrucât nu conține nici o informație despre **incertitudinea de măsurare**.

[N1)] Notă națională - Prin valoare zero se înțelege valoarea limită inferioară a intervalului de indicații.

[N2)] Notă națională - Pentru definirea zgomotului a se vedea metoda Taguchi.

Cuprins

5 Etaloane

5.1 (6.1)
etalon

materializarea definiției unei **mărimi** date, cu o **valoare** determinată şi o **incertitudine de măsurare** asociată, utilizată ca referință

EXEMPLUL 1 — Etalon de masă de 1 kg cu o **incertitudine standard** asociată de 3 µg.

EXEMPLUL 2 — Rezistentă etalon de 100 Ω cu o incertitudine standard asociată de 1µΩ.

EXEMPLUL 3 — Etalon de frecvență cu cesiu, cu o incertitudine standard asociată de $2x10^{-15}$

EXEMPLUL 4 — Electrod de referință cu hidrogen, cu o valoare asociată de 7,072 şi o incertitudine standard asociată de 0,006.

EXEMPLUL 5 — Set de soluții de referință de cortisol în serul uman, care are pentru fiecare valoare certificată o incertitudine de măsurare.

EXEMPLUL 6 — **Material de referință** care furnizează valori cu incertitudini de măsurare asociate pentru concentrația în masă a zece proteine diferite.

NOTA 1 — «Materializarea definiției unei mărimi date» poate fi furnizată de un **sistem de măsurare,** o **măsură materializată** sau un material de referință.

OBSERVAȚIE – «Materializarea definiției unei mărimi date» poate fi furnizată şi de un dispozitiv de măsurare.

NOTA 2 — Un etalon este frecvent utilizat ca referință în obținerea **valorilor măsurate** şi a incertitudinilor de măsurare asociate pentru alte **mărimi** de aceeaşi natură, stabilind astfel o **trasabilitate metrologică** prin **etalonarea** altor etaloane, **mijloace de măsurare** sau sisteme de măsurare.

NOTA 3 — Termenul „materializare" este utilizat aici în sensul cel mai general. El denumeşte trei proceduri:

- **prima** procedură constă în realizarea fizică a unității de măsură pornind de la definiția sa;

- **a doua** procedură, denumită „ reproducere", constă nu numai în realizarea unității de măsură pornind de la definiția sa dar şi în construirea unui etalon reproductibil, bazat pe un fenomen fizic, de exemplu utilizarea laserelor stabilizați în frecvență pentru a construi un etalon al metrului, utilizarea efectului Josephson pentru volt sau a efectului Hall cuantic pentru ohm;

- **a treia** procedură constă în adoptarea, ca etalon, a unei măsuri materializate. Acesta este cazul etalonului de 1 Kg.

NOTA 4 — În exprimarea unui **rezultat de măsurare** obținut prin utilizarea unui etalon, incertitudinea standard asociată etalonului este totdeauna o componentă a **incertitudinii standard compuse** (a se vedea Ghidul ISO/CEI 98-3:2008, 2.3.4). Adesea, această componentă este mică comparativ cu alte componente ale incertitudinii standard compuse.

NOTA 5 — Valoarea mărimii şi incertitudinea de măsurare trebuie determinate in momentul utilizării etalonului.

NOTA 6 — Cu ajutorul unui singur dispozitiv, denumit de asemenea etalon, pot fi materializate mai multe mărimi de aceeaşi natură sau de naturi diferite.

NOTA 7 — Cuvântul «embodiment» este uneori utilizat în limba engleză în loc de «realization».

NOTA 8 — În ştiință şi tehnologie, cuvântul în limba engleză «standard» este utilizat cu cel puțin două semnificații diferite: ca specificație, recomandare tehnică sau alt document normativ şi ca etalon (în limba engleza «measurement standard») Numai a doua semnificație este relevantă pentru prezentul Vocabular.

NOTA 9 — Termenul „etalon" este utilizat uneori pentru a denumi alte produse[N3)] metrologice , de exemplu un software de măsurare etalon (a se vedea ISO 5436-2).

N3) Notă națională - Termenul „produs" este utilizat în sensul definit în SR EN ISO 9000:2006.

Cuprins

5.2 (6.2)
etalon internațional

etalon recunoscut de semnatarii unui acord internațional şi destinat unei utilizări mondiale

EXEMPLUL 1 — Prototipul internațional al kilogramului.

EXEMPLUL 2 — Gonadotrofina chorionică, al 4-lea etalon internațional al Organizației Mondiale pentru Sănătate (OMS), 1999,75/589, 650 Unități Internaționale pe fiolă.

EXEMPLU 3 — Apa oceanică medie standardizată, VSMOW2 (Vienna Standard Mean Ocean Water), distribuită de Agenția Internațională pentru Energia Atomica (IAEA) pentru măsurări diferențiale de rapoarte molare de izotopi stabili.

5.3 (6.3)
etalon național

etalon recunoscut de o autoritate națională pentru a servi, într-un stat sau într-o economie, ca bază pentru atribuirea de **valori** altor etaloane ale **mărimilor** de aceeaşi **natură**

5.4 (6.4)
etalon primar

etalon stabilit pe baza unei **proceduri de măsurare** primare sau realizat ca obiect, prin convenție

EXEMPLUL 1 — Etalon primar pentru concentrația în cantitate de substanță preparat prin dizolvarea unei cantități de substanță cunoscută dintr-o substanță chimică într-un volum cunoscut de soluție.

EXEMPLUL 2 — Etalon primar pentru presiune bazat pe **măsurări** distincte ale forței şi ariei.

EXEMPLUL 3 — Etalon primar pentru măsurări de raport de cantități de substanță de izotopi preparat prin amestecul unor cantități de substanță cunoscute ale izotopilor specificați.

EXEMPLUL 4 — Etalon primar pentru temperatura termodinamică constituit dintr-o celulă cu punct triplu al apei.

EXEMPLUL 5 — Prototipul internațional al kilogramului ca obiect ales prin convenție.

5.5 (6.5)
etalon secundar

etalon stabilit prin intermediul unei **etalonări** cu un **etalon primar** al unei **mărimi** de aceeaşi **natură**

NOTA 1 — Se poate obține direct relația între etalonul primar şi etalonul secundar sau să se utilizeze un **sistem de măsurare** intermediar, etalonat cu un etalon primar, care atribuie un **rezultat de măsurare** etalonului secundar.

NOTA 2 — Un etalon a cărui **valoare** este atribuită printr-o **procedură de măsurare primară** de raport, este un etalon secundar.

5.6 (6.6)
etalon de referință

etalon destinat **etalonării** altor etaloane pentru **mărimi** de aceeaşi **natură** disponibil într-o organizație dată şi/sau într-un loc dat

5.7 (6.7)
etalon de lucru

etalon care este utilizat în mod curent pentru etalonarea sau verificarea **mijloacelor de măsurare** sau a **sistemelor de măsurare**

NOTA 1 — Un etalon de lucru este, de regulă, etalonat în raport cu un **etalon de referință**.

Cuprins

NOTA 2[N4] — În limba română un etalon de lucru utilizat la verificare nu este denumit „etalon de verificare" sau "etalon de control" .

5.8 (6.9)
etalon itinerant

etalon, uneori de construcție specială, destinat transportului în locuri diferite

EXEMPLU — Etalon de frecvență cu cesiu 133, portativ şi care funcționează cu acumulator.

5.9 (6.8)
etalon de transfer

mijloc utilizat ca intermediar pentru a compara între ele **etaloanele**

NOTĂ – Etaloanele pot fi utilizate uneori ca mijloace de transfer.

5.10
etalon intrinsec

etalon bazat pe o proprietate intrinsecă şi reproductibilă a unui fenomen sau a unei substanțe

EXEMPLUL 1 — Etalon intrinsec pentru temperatură termodinamică constituit dintr-o celulă cu punct triplu al apei.

EXEMPLUL 2 — Etalon intrinsec pentru diferență de potențial electric bazat pe efectul Josephson.

EXEMPLUL 3 — Etalon intrinsec pentru rezistență electrică bazat pe efectul Hall cuantic.

EXEMPLUL 4 — Etalon intrinsec pentru conductivitate electrică constituit dintr-un eşantion de cupru.

NOTA 1 — **Valoarea** unui etalon intrinsec este atribuită prin consens şi nu este nevoie să fie stabilită în raport cu alt etalon de acelaşi tip. **Incertitudinea de măsurare** a sa este determinată luând în considerare două componente, una asociată valorii de consens şi cealaltă asociată construcției, implementării şi mentenanței.

NOTA 2 — Un etalon intrinsec constă, în general, dintr-un sistem produs în conformitate cu cerințele unei proceduri de consens şi este supus unei **verificări** periodice. Procedura de consens poate cuprinde prevederi pentru aplicarea **corecțiilor** necesare implementării.

NOTA 3 — Etaloanele intrinseci bazate pe fenomene cuantice au în general o **stabilitate** deosebită.

NOTA 4 — Adjectivul «intrinsec» nu înseamnă că etalonul poate fi implementat şi utilizat fără precauții speciale sau că este protejat împotriva unor influențe interne şi externe.

5.11 (6.12)
conservarea unui etalon

ansamblu de operații necesare pentru menținerea caracteristicilor metrologice ale unui **etalon** în limitele stabilite

NOTĂ – Conservarea cuprinde, de regulă, o **verificare** periodică a caracteristicilor metrologice alese sau o **etalonare** , o depozitare în condiții corespunzătoare şi precauții speciale in timpul utilizării.

5.12
calibrator

etalon utilizat pentru **etalonări**

NOTĂ - În engleză, termenul „calibrator" este utilizat numai în anumite domenii.

[N4] Notă națională - În limba engleză şi, respectiv, în limba franceză un etalon de lucru utilizat pentru verificare este denumit şi «check standard» sau «control standard», respectiv « étalon de vérification» sau « étalon de contrôl».

Cuprins

5.13 (6.13)
material de referință
MR

material suficient de omogen şi stabil în ceea ce priveşte proprietățile specificate, care este adecvat utilizării intenționate pentru o **măsurare** sau la o examinare a **proprietăților calitative**

NOTA 1 — Examinarea unei proprietăți calitative presupune atribuirea unei valori şi a incertitudinii asociate unui alt material. Această incertitudine nu este o **incertitudine de măsurare**.

NOTA 2 — Materialele de referință cu sau fără **valori** nominale pot fi utilizate pentru controlul **fidelității de măsurare**, dar numai materialele cu valori atribuite pot fi utilizate la **etalonare** sau la verificarea **justeței de măsurare**.

NOTA 3 — Materialele de referință cuprind materiale caracterizate prin **mărimi** şi materiale caracterizate prin **proprietăți calitative**.

EXEMPLUL 1 — Exemple de materiale de referință care realizează mărimi:

a) apă cu puritate determinată, a cărei viscozitate dinamică este utilizată pentru etalonarea viscozimetrelor;

b) ser uman fără valoare atribuită pentru concentrația de colesterol intrinsec, utilizat numai pentru verificarea fidelității de măsurare;

c) țesut de peşte care conține o fracție masică specificată de dioxină, utilizat ca etalon într-o etalonare.

EXEMPLUL 2 — Exemple de materiale de referință caracterizate prin proprietăți calitative:

a) nuanțator de culori care indică una sau mai multe culori specificate;

b) ADN care conține o secvență specificată de acizi nucleici;

c) urină care conține 19 - androstenedion.

NOTA 4 — Uneori, un material de referință este încorporat intr-un dispozitiv realizat in mod special.

EXEMPLUL 1 — Substanță a cărei punct triplu este cunoscut într-o celulă cu punct triplu.

EXEMPLUL 2 — Sticlă cu densitate optică cunoscută într-un suport pentru filtre de transmisie.

EXEMPLUL 3 — Sfere cu granulometrie uniformă montate pe o lamă de microscop.

NOTA 5 - Unele materiale de referință au valori atribuite care sunt trasabile metrologic la o **unitate de măsură** din afara unui **sistem de unități**. Aceste materiale includ vaccinuri ale căror Unități Internaționale (UI) au fost atribuite de Organizația Mondială a Sănătății.

NOTA 6 — Într-o **măsurare** dată, un anumit material de referință nu poate fi utilizat decât pentru etalonare sau pentru asigurarea calității.

NOTA 7 — In specificațiile unui material de referință trebuie să se includă trasabilitatea materialului care indică originea şi procesarea sa, (Accred.Qual.Assur. : 2006)[45].

NOTA 8 — Definiția din ISO/REMCO [45] este analoagă , dar utilizează termenul „proces de măsurare" pentru „examinare" (ISO 15189:2007, 3.4) care înseamnă atât o măsurare a mărimii cât şi examinarea unei proprietăți calitative.

5.14 (6.14)
material de referință certificat
MRC

material de referință, însoțit de o documentație eliberată de un organism autorizat care furnizează una sau mai multe valori ale proprietăților specificate cu incertitudine şi trasabilitate asociate, prin utilizarea de proceduri valide

EXEMPLU – Ser uman, a cărui **valoare** atribuită a concentrației de colesterol şi **incertitudinea de măsurare** asociată sunt indicate într-un certificat şi este utilizat ca **etalon** într-o etalonare sau ca material de verificare a **justeței de măsurare**.

NOTA 1 — Documentația menționată este dată sub forma unui «certificat» (a se vedea ISO Ghid 31:2000).

Cuprins

NOTA 2 — Proceduri pentru producția şi certificarea materialelor de referință certificate sunt date, de exemplu, în ISO Ghid 34 şi ISO Ghid 35.

NOTA 3 — În această definiție, termenul «incertitudine» poate desemna fie o incertitudine de măsurare, fie o incertitudine asociată valorii unei **proprietăți calitative** ca, de exemplu, identitate sau secvență. Termenul «trasabilitate» poate desemna fie **trasabilitatea metrologică** a valorii unei mărimi, fie trasabilitatea valorii unei proprietăți calitative.

NOTA 4 — Valorile mărimilor specificate ale materialelor de referință certificate necesită o trasabilitate metrologică cu o incertitudine de măsurare asociată (a se vedea Accred. Qual. Assur.: 2006)[45].

NOTA 5 — Definiția din ISO/REMCO este analoagă (Accred.Qual.Assur.:2006)[45], dar utilizează termenul „metrologic" atât pentru o mărime cât şi pentru o proprietate calitativă.

5.15
comutabilitate a unui material de referință

proprietate a unui **material de referință** exprimată prin gradul de concordanță între relația dintre **rezultatele măsurării** obținute pentru o anumită **mărime** a acestui material, utilizând două **proceduri de măsurare** date, pe de o parte, şi relația dintre rezultatele măsurării pentru alte materiale specificate, pe de altă parte.

NOTA 1 — Materialul de referință este, de regulă, un **etalon**[N5], iar celelalte materiale specificate sunt, în general, eşantioane curente.

NOTA 2 — Procedurile de măsurare menționate în definiție sunt cele care preced şi cele care urmează materialului de referință utilizat ca etalon într-o **ierarhie de etalonare** (a se vedea ISO 17511).

NOTA 3 — Stabilitatea materialelor de referință comutabile se verifică în mod regulat.

5.16
dată de referință

dată referitoare la o proprietate a unui fenomen, corp sau substanță, sau a unui sistem de constituenți de compoziție sau structură cunoscută, obținută de la o sursă identificată, evaluată în mod critic şi verificată ca exactitate

EXEMPLU – Date de referință referitoare la solubilitatea compuşilor chimici, publicate de IUPAC.

NOTA 1 — In această definiție, termenul „exactitate" poate desemna fie o **exactitate de măsurare**, fie „exactitatea valorii unei proprietăți calitative".

NOTA 2– În limba engleză, termenul «data» este o formă de plural, singularul este „datum". Termenul „data" este utilizat în mod curent cu sens de singular în locul termenului „datum".

5.17
dată de referință standardizată

dată de referință care provine de la o autoritate recunoscută

EXEMPLUL 1 — Valorile constantelor fizice fundamentale, evaluate şi publicate cu regularitate de ICSU CODATA .

EXEMPLUL 2 — Valorile maselor atomice relative ale elementelor, denumite şi valori ale greutăților atomice, evaluate la fiecare doi ani de IUPAC la Adunarea Generală a IUPAC şi publicate în *Pure Appl. Chem. sau în J. Pys. Chem. Ref. Data.*

[N5] Notă națională – În sectorul clinic de măsurare se utilizează termenul „calibrator" pentru termenul "etalon".

Cuprins

5.18
valoare de referință a mărimii
valoare de referință

valoarea unei mărimi utilizată ca bază de comparație pentru valorile **mărimilor** de aceeaşi **natură**

NOTA 1 — Valoarea de referință poate fi o **valoare adevărată** a unui **măsurand**, în acest caz fiind necunoscută, sau o **valoare convențională**, în acest caz fiind cunoscută.

NOTA 2 — O valoare de referință cu o **incertitudine de măsurare** asociată se raportează, de regulă, la:

a) un material, de exemplu un **material de referință certificat**;

b) un dispozitiv, de exemplu un laser stabilizat;

c) o **procedură de măsurare de referință**;

d) o comparație de **etaloane**.

Cuprins

Anexa A
(informativă)

Scheme conceptuale

Cele 12 scheme conceptuale ale prezentei anexe informative sunt destinate să furnizeze:

- o reprezentare vizuală a relațiilor dintre conceptele definite şi denumite în articolele precedente;

- o posibilitate de a verifica dacă definițiile prezintă relațiile adecvate;

- un cadru pentru a identifica alte concepte necesare;

- o verificare a caracterului suficient de sistematic al termenilor.

Se recomandă să se țină seama de faptul că un concept poate să fie descris prin mai multe caracteristici şi că numai caracteristicile esențiale distinctive sunt incluse în definiție.

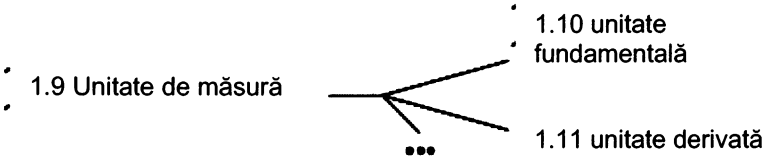
Suprafața disponibilă pe o pagină limitează numărul de concepte care se pot prezenta în mod lizibil, dar toate schemele sunt interconectate în principiu cu alte scheme, această interconectare fiind indicată în fiecare schemă prin referințele din paranteze.

Relațiile utilizate sunt de trei tipuri, conform ISO 704 şi ISO 1087-1. Pentru două din aceste tipuri, relațiile sunt ierarhice şi asociază concepte supraordonate şi subordonate. Relațiile de tipul trei sunt ne ierarhice.

Relațiile ierarhice denumite relații generice (sau relații gen-specie) asociază un concept generic şi un concept specific; cel din urmă preia toate caracteristicile conceptului generic. Schemele reprezintă aceste relații sub formă arborescentă



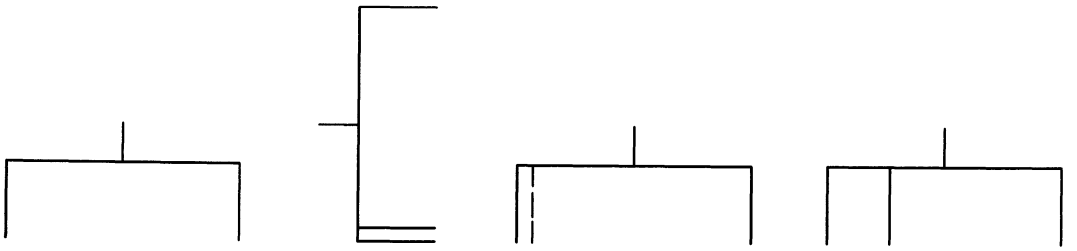
unde o ramură scurtă terminată în trei puncte indică existența a unuia sau mai multor concepte specifice care nu sunt reprezentate şi unde o ramură îngroşată indică o dimensiune terminologică separată. De exemplu



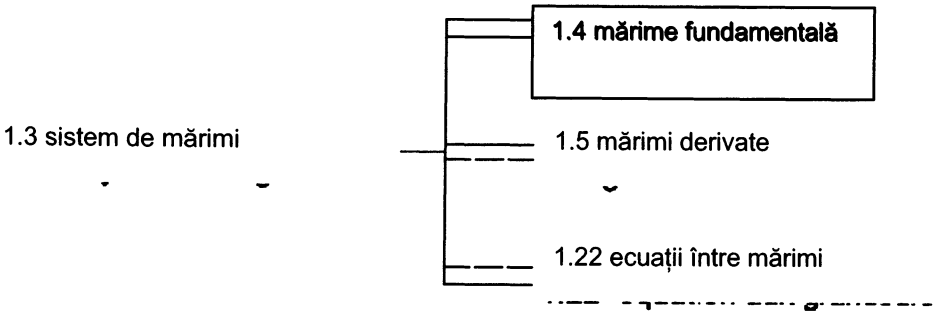
Unde cel de-al treilea concept ar putea să fie “unitate în afara sistemului”.

Relația partitivă (relația parte-întreg) este, de asemenea o relație ierarhică. Această relație asociază un concept integrant şi două sau mai multe concepte partitive a căror unire constituie un concept integrant. Schemele reprezintă aceste relații sub formă de greblă. O linie de bază urmată de dinți indică faptul că unul sau mai multe concepte partitive nu au fost luate în considerare.

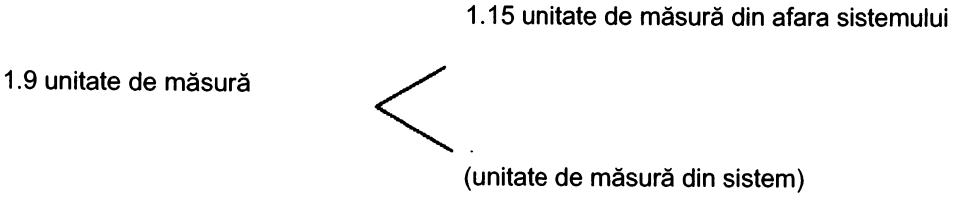
Cuprins



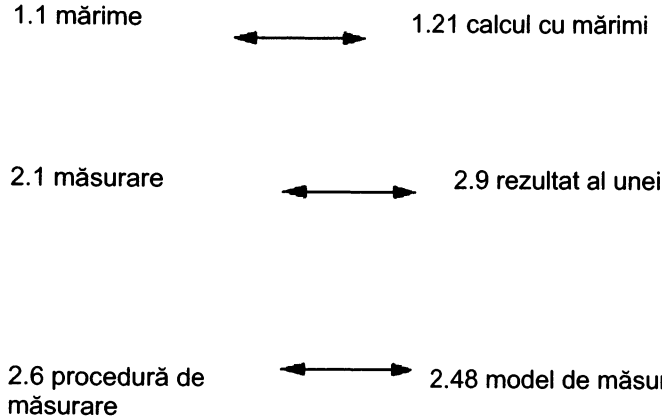
O pereche de doi dinți apropiați indică faptul că există mai multe concepte partitive de acelaşi tip. Unul din aceşti dinți este trasat cu linie punctată pentru a indica faptul că numărul lor este nedeterminat. De exemplu



Un termen între paranteze denumeşte un concept care nu este definit în vocabular, dar care este considerat ca un concept primar acceptat în general.



Relația asociativă (sau relația pragmatică) este o relație ne ierarhică care asociază două concepte cu linii tematice de un anumit tip. Există numeroase sub-tipuri de relații asociative, dar toate sunt indicate prin săgeată dublă. De exemplu



Cuprins

Pentru a evita scheme prea complicate, nu sunt reprezentate toate relațiile asociative. Schemele pun în evidență faptul că termenii derivați nu au întotdeauna o structură sistematică, adesea deoarece metrologia este o disciplină veche, al cărui vocabular a evoluat prin adăugarea de termeni decât prin crearea ex nihilo sub forma unui ansamblu complet şi coerent.

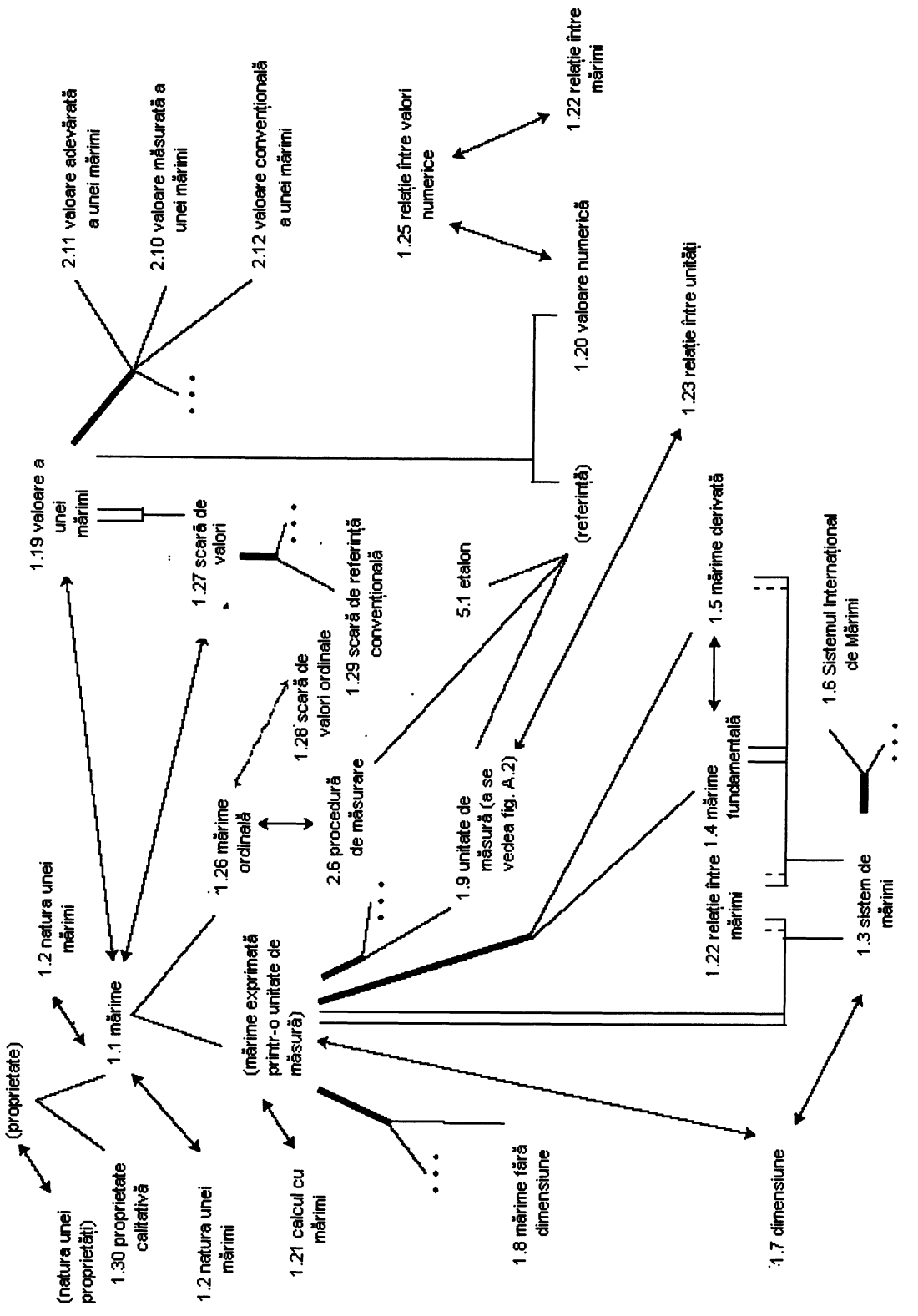


Figura A.1 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 1 referitoare la mărimi

Cuprins

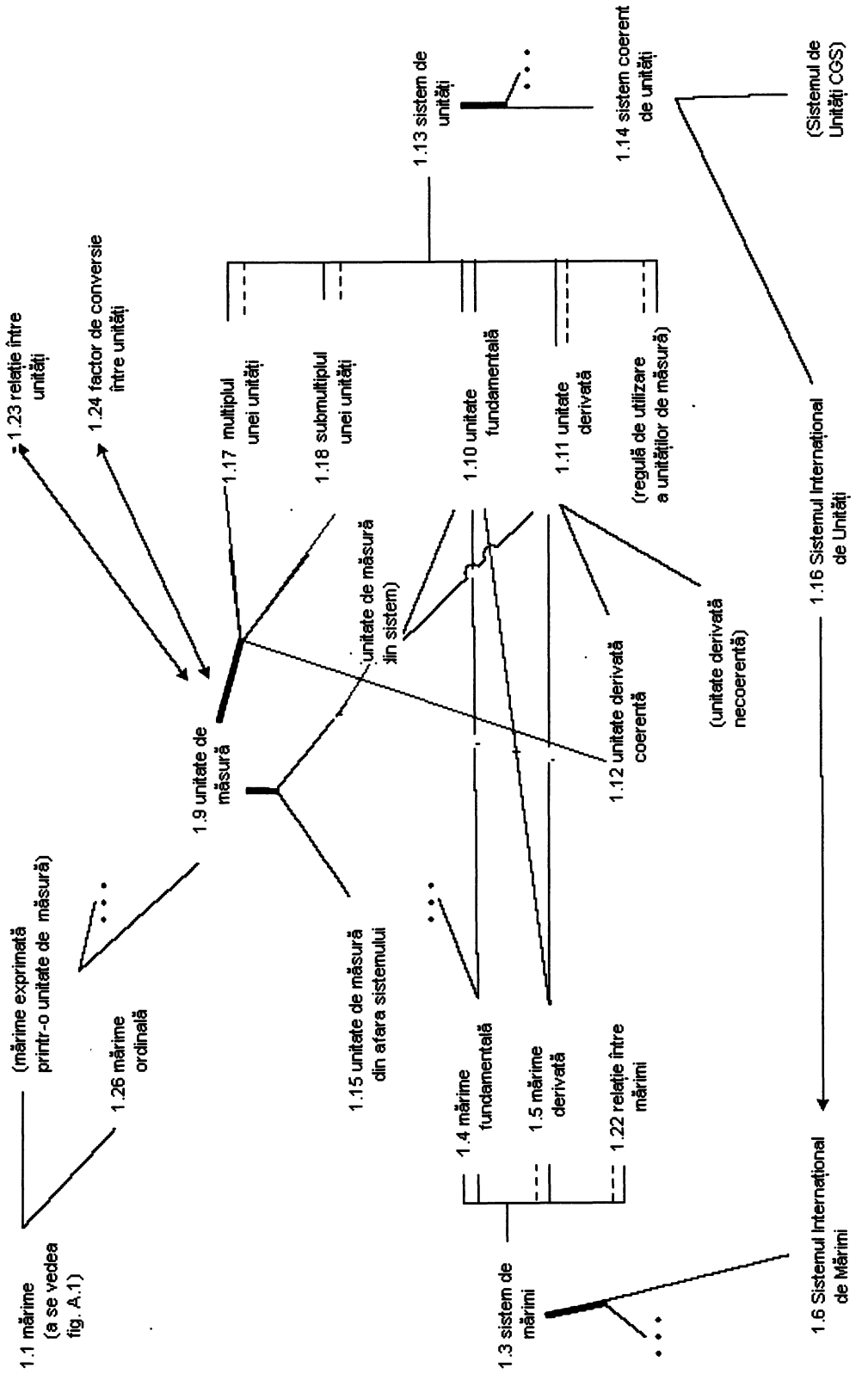


Figura A.2 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 1 referitoare la unități de măsură

Cuprins

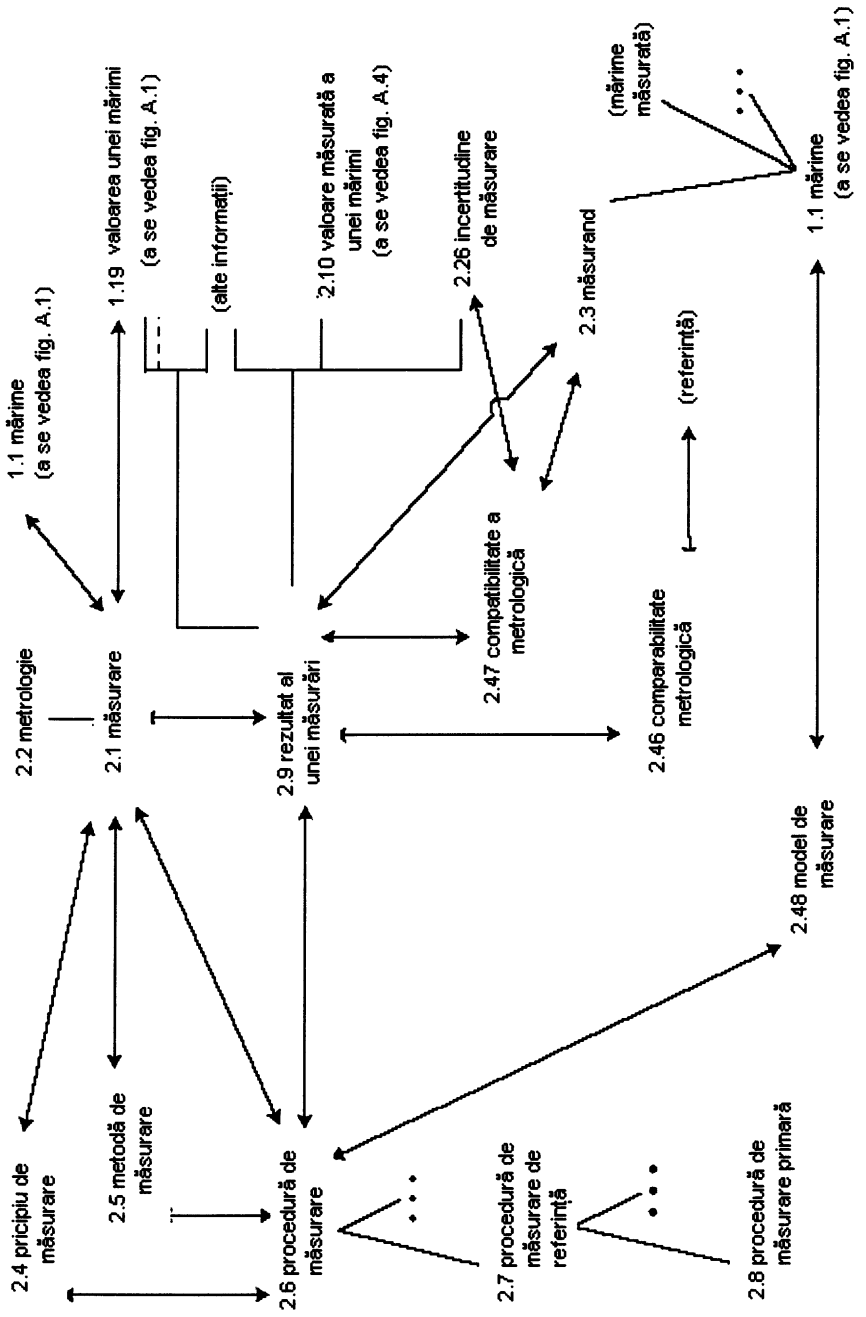


Figura A.3 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la măsurări

Cuprins

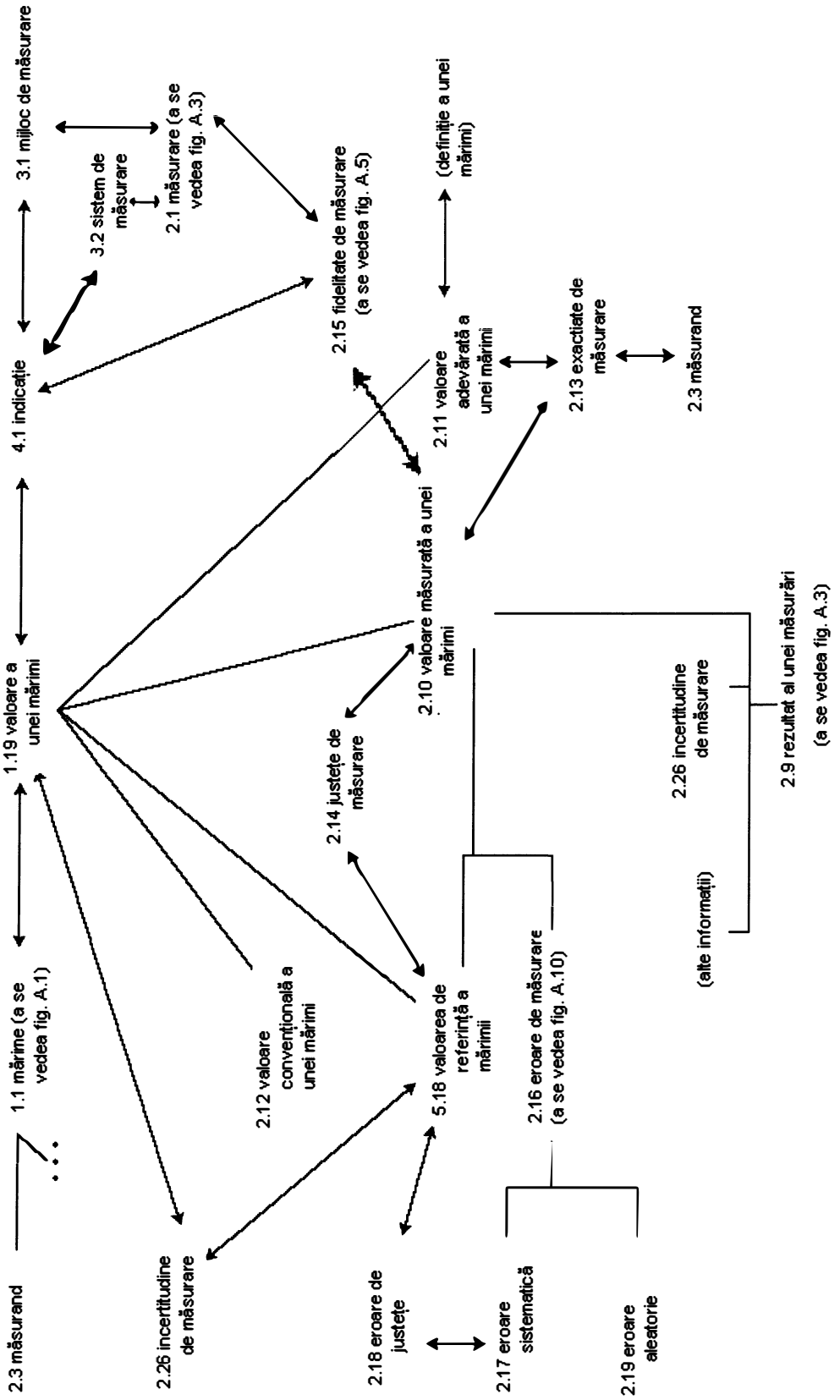


Figura A.4 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la „valoarea unei mărimi”

Cuprins

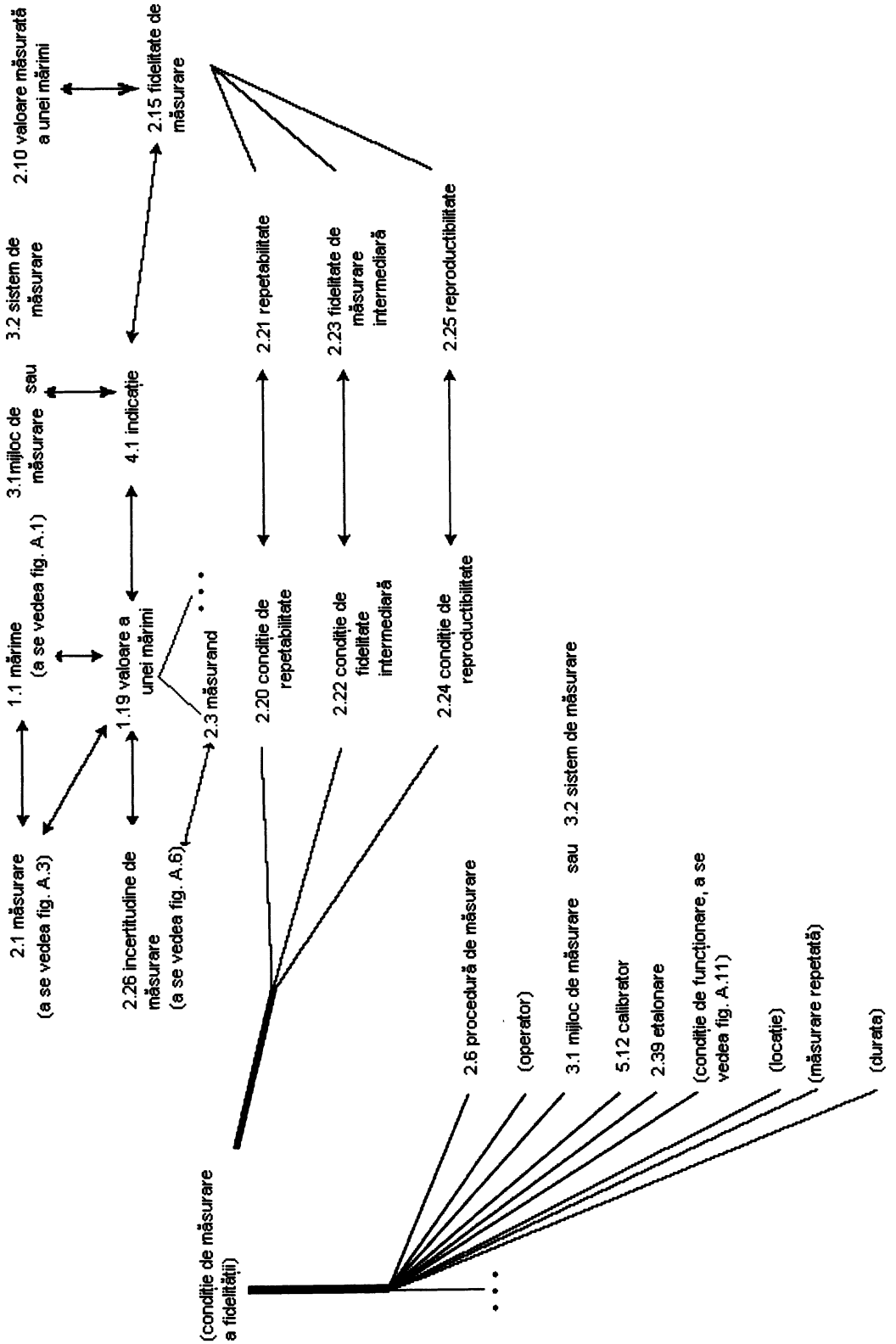


Figura A.5 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la „fidelitatea de măsurare”

Cuprins

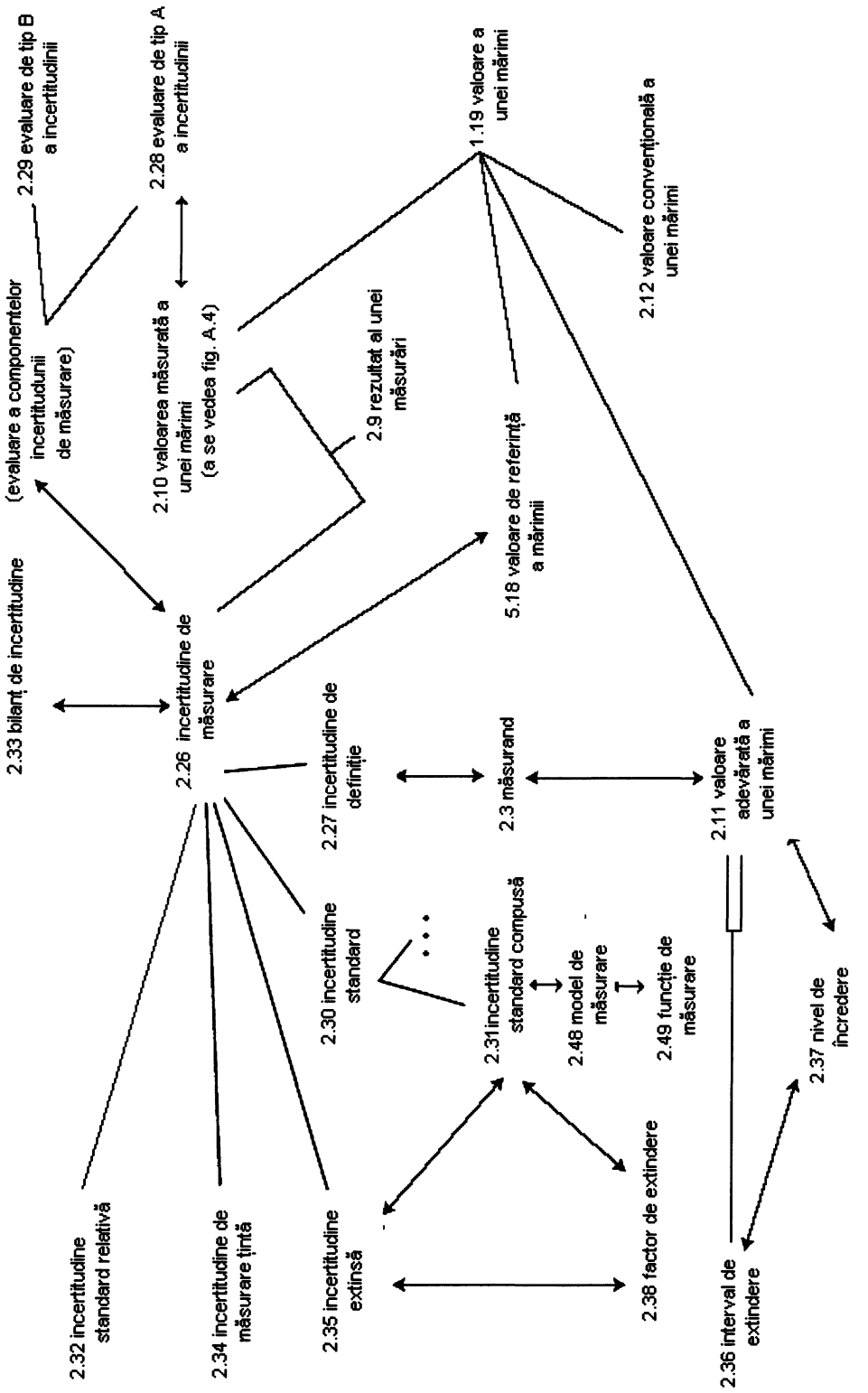


Figura A.6 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la „incertitudinea de măsurare”

Cuprins

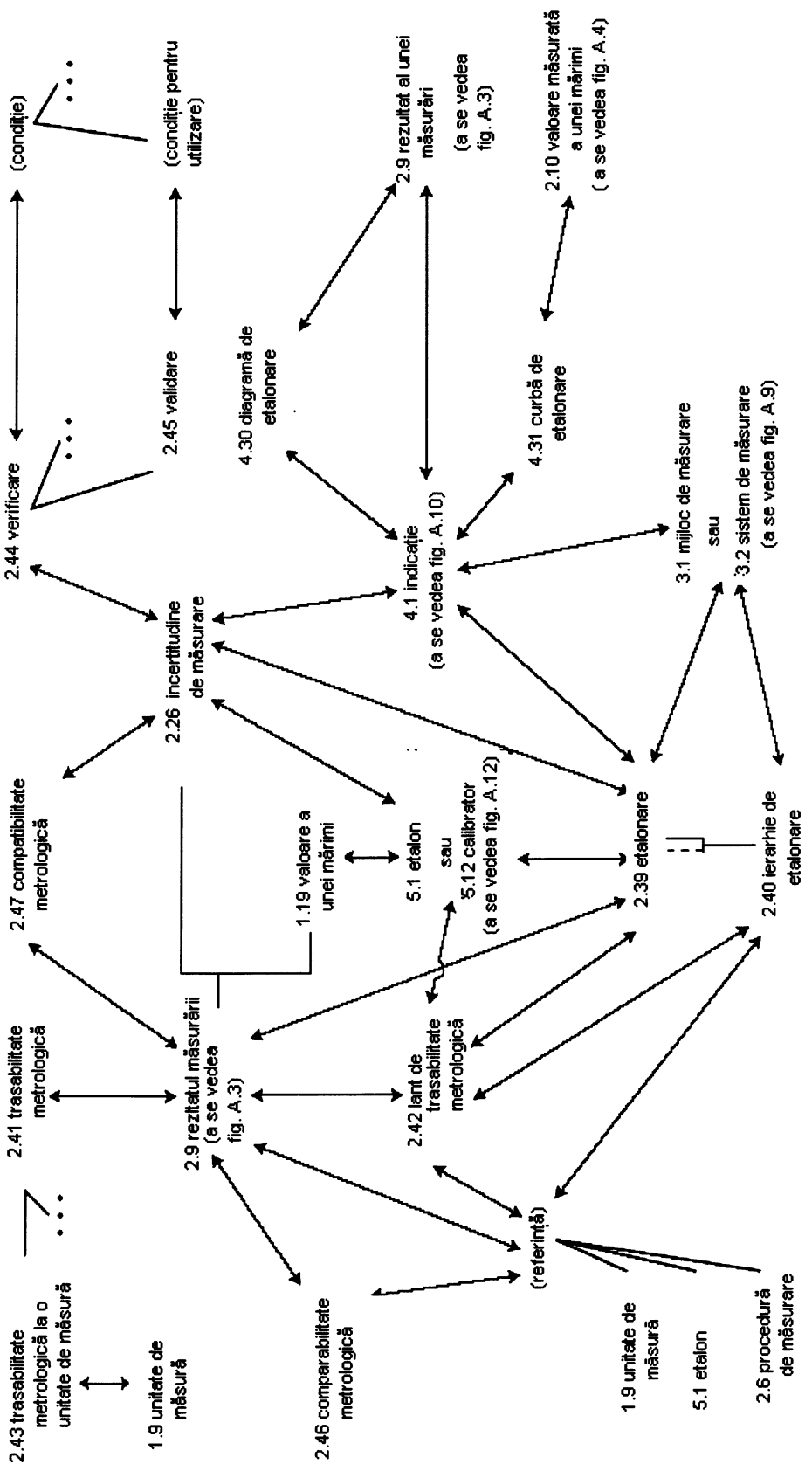


Figura A.7 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la „etalonare”

Cuprins

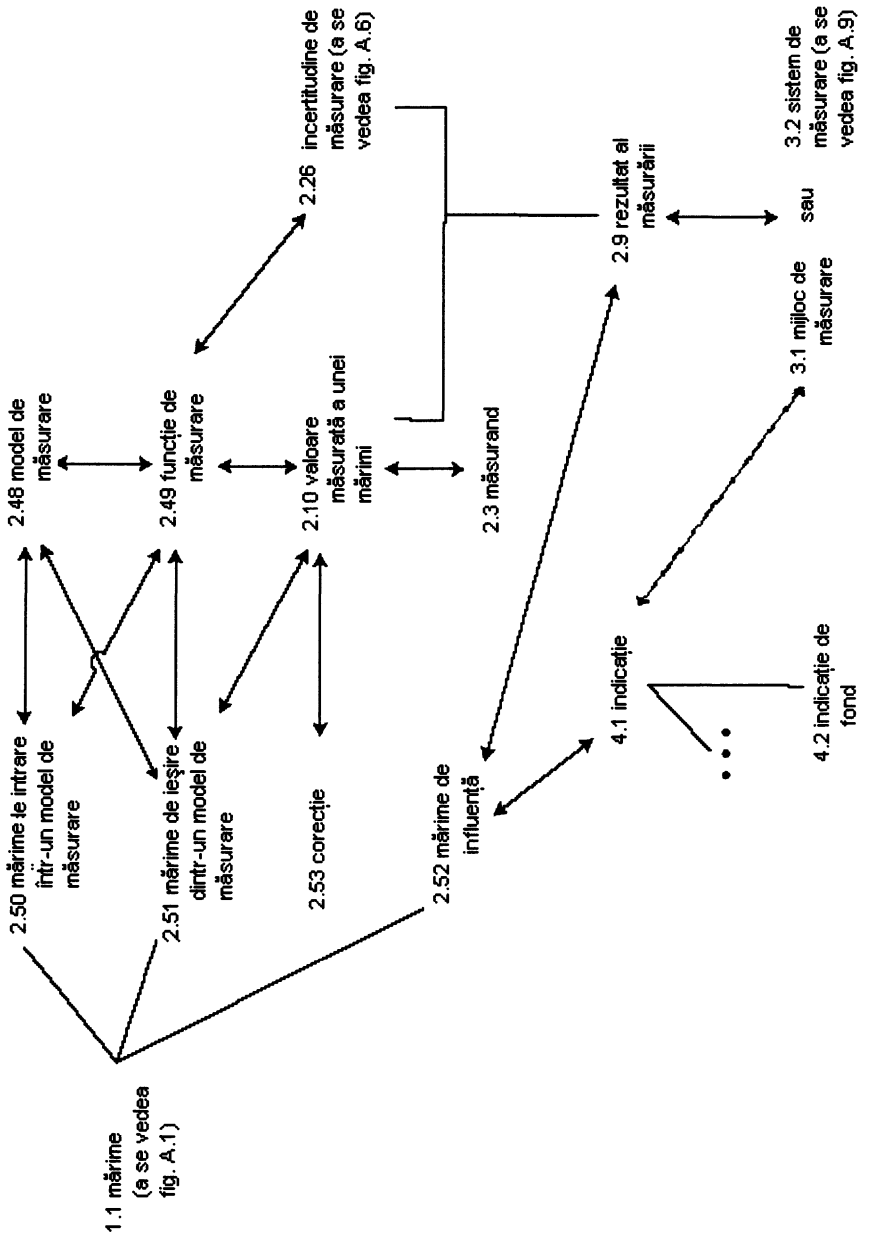


Figura A.8 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 2 referitoare la „valoare măsurată”

Cuprins

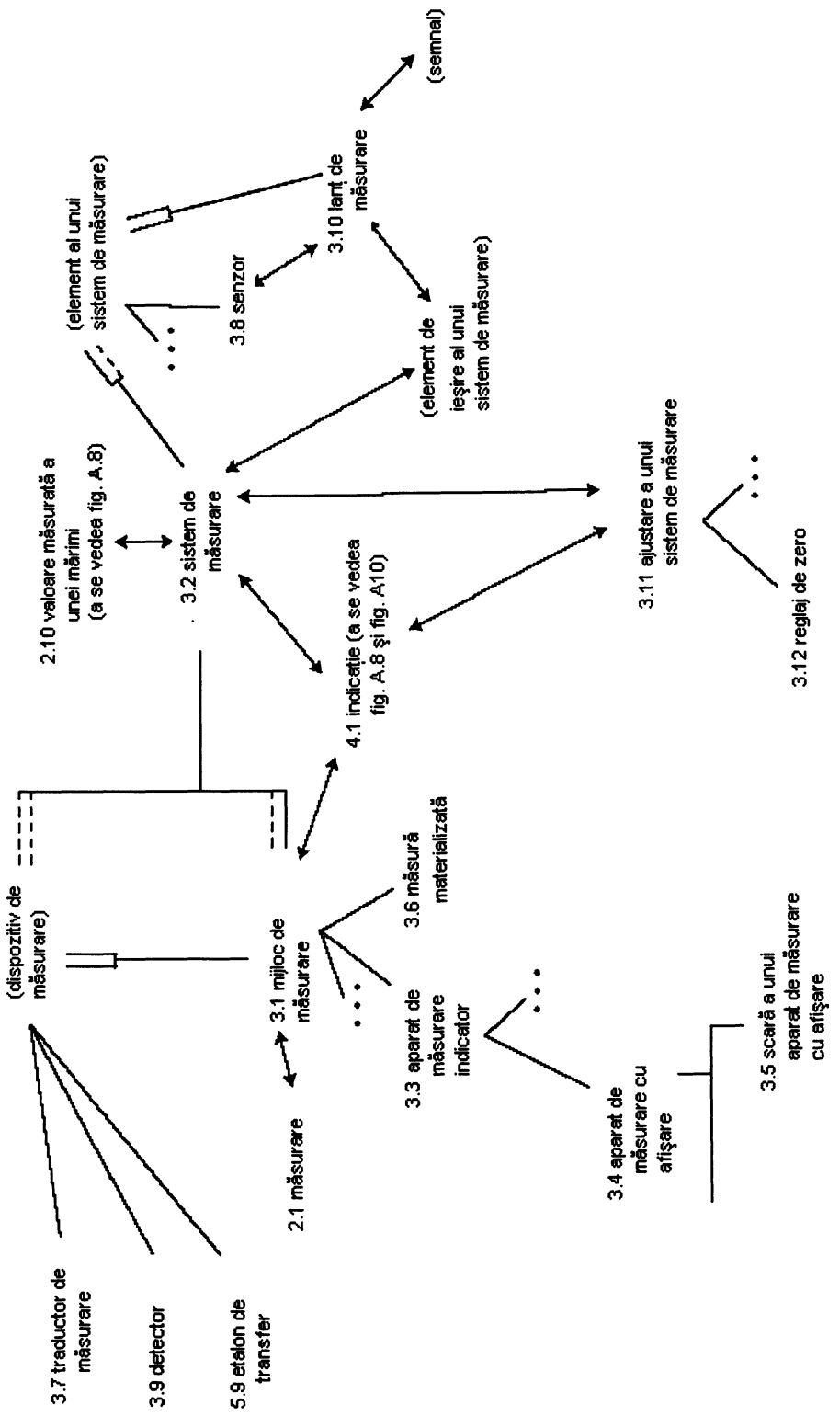


Figura A.9 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 3 referitoare la „sisteme de măsurare”

Cuprins

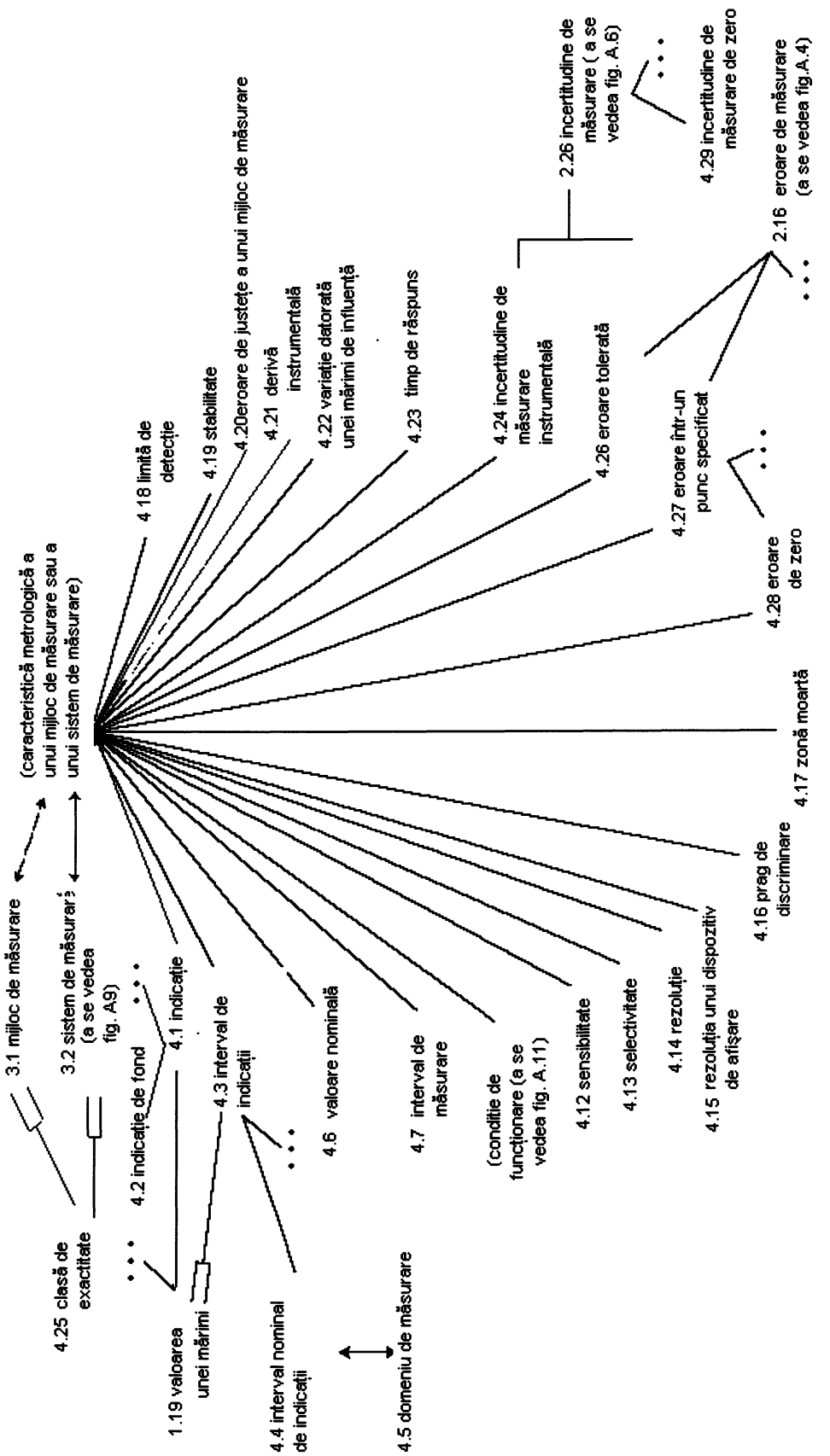


Figura A.10 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 4 referitoare la „caracteristicile metrologice ale unui mijloc de măsurare sau al unui sistem de măsurare”

Cuprins

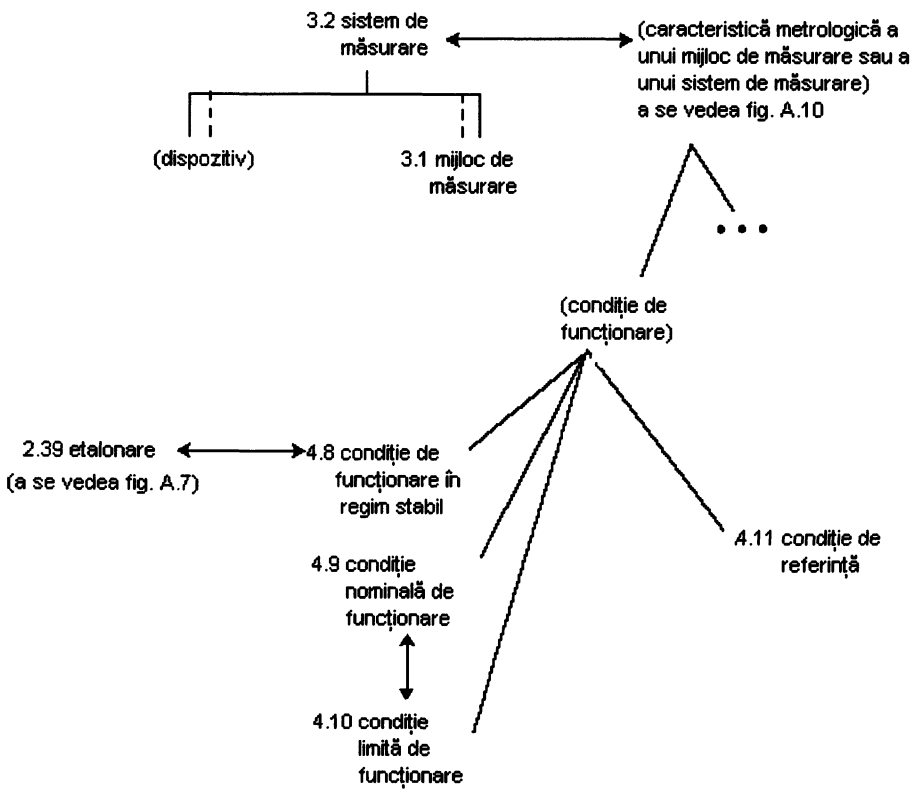


Figura A.11 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 4 referitoare la „condiție de funcționare”

Cuprins

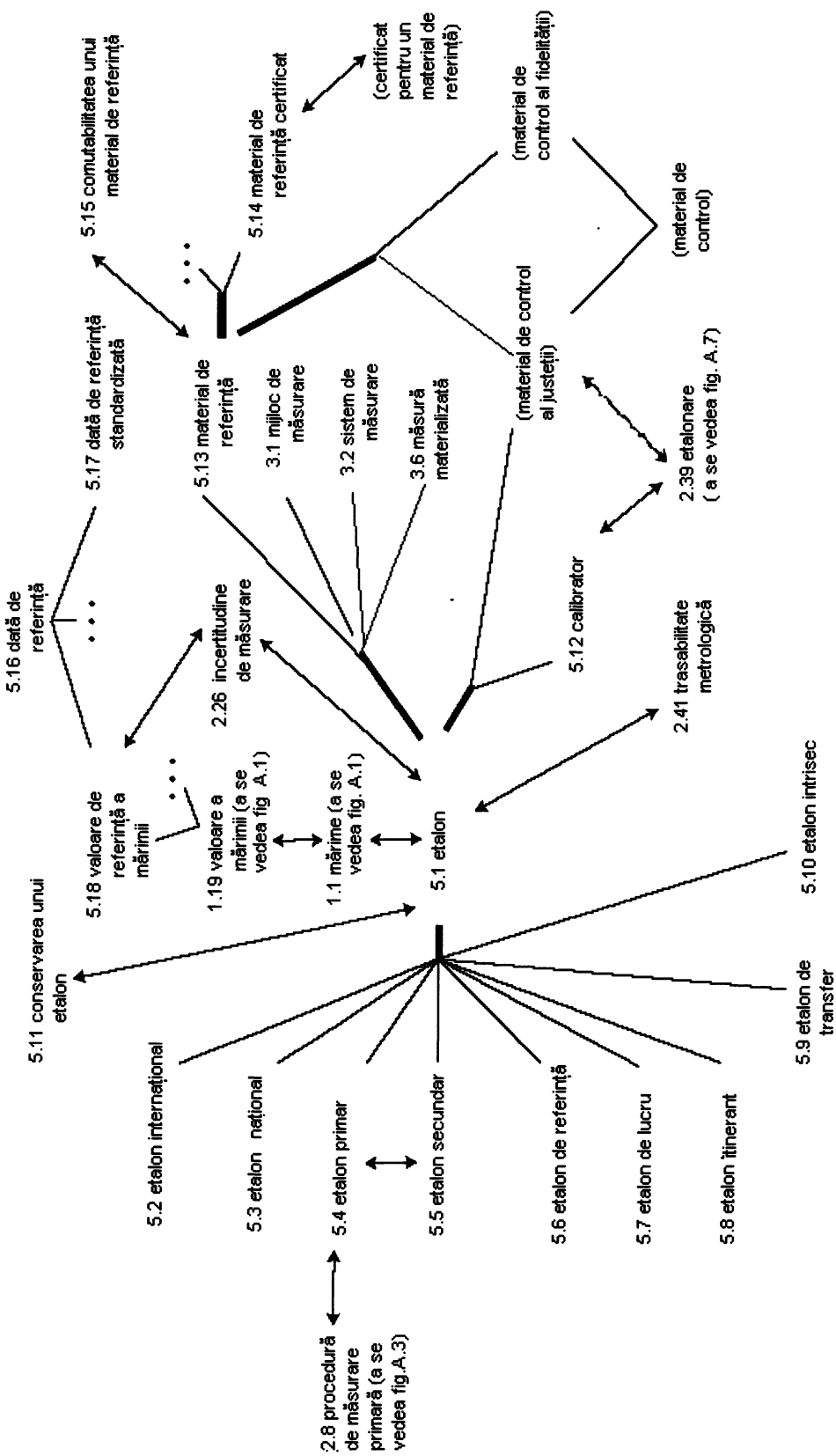


Figura A.12 – Schemă conceptuală pentru partea din articolul 5 referitoare la „etalon”

Cuprins

Bibliografie

[1] ISO 31-0:1992 [1], *Quantities and units — Part 0: General principles*

[2] ISO 31-5 [2], *Quantities and units — Part 5: Electricity and magnetism*

[3] ISO 31-6 [3], *Quantities and units — Part 6: Light and related electromagnetic radiations*

[4] ISO 31-8 [4], *Quantities and units — Part 8: Physical chemistry and molecular physics*

[5] ISO 31-9 [5], *Quantities and units — Part 9: Atomic and nuclear physics*

[6] ISO 31-10 [6], *Quantities and units — Part 10. Nuclear reactions and ionizing radiations*

[7] ISO 31-11 [7], *Quantities and units — Part 11: Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology*

[8] ISO 31-12 [8], *Quantities and units — Part 12: Characteristic numbers*

[9] ISO 31-13 [9], *Quantities and units — Part 13. Solid state physics*

1) Under revision as ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General.*
2) Under revision as IEC 80000-6, *Quantities and units — Part 6: Electromagnetism.*
3) Under revision as ISO 80000-7, *Quantities and units — Part 7: Light.*
4) Under revision as ISO 80000-9, *Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics.*
5) Under revision as ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10. Atomic and nuclear physics.*
6) Under revision as ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics.*
7) Under revision as ISO 80000-2, *Quantities and units — Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology.*
8) Under revision as ISO 80000-11, *Quantities and units — Part 11: Characteristic numbers.*
9) Under revision as ISO 80000-12, *Quantities and units — Part 12: Solid state physics.*

[1] ISO 31-0:1992 [1], *Grandeurs et unités — Partie 0: Principes généraux*

[2] ISO 31-5 [2], *Grandeurs et unités — Partie 5: Électricité et magnétisme*

[3] ISO 31-6 [3], *Grandeurs et unités — Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*

[4] ISO 31-8 [4], *Grandeurs et unités — Partie 8: Chimie physique et physique moléculaire*

[5] ISO 31-9 [5], *Grandeurs et unités — Partie 9: Physique atomique et nucléaire*

[6] ISO 31-10 [6], *Grandeurs et unités — Partie 10: Réactions nucléaires et rayonnements ionisants*

[7] ISO 31-11 [7], *Grandeurs et unités — Partie 11: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique*

[8] ISO 31-12 [8], *Grandeurs et unités — Partie 12: Nombres caractéristiques*

[9] ISO 31-13 [9], *Grandeurs et unités — Partie 13: Physique de l'état solide*

1) En cours de révision sous la référence ISO 80000-1, *Grandeurs et unités — Partie 1 Généralités.*
2) En cours de révision sous la référence CEI 80000-6, *Grandeurs et unités — Partie 6: Électromagnétisme.*
3) En cours de révision sous la référence ISO 80000-7, *Grandeurs et unités — Partie 7: Lumière.*
4) En cours de révision sous la référence ISO 80000-9, *Grandeurs et unités — Partie 9: Chimie physique et physique moléculaire.*
5) En cours de révision sous la référence ISO 80000-10, *Grandeurs et unités — Partie 10: Physique atomique et nucléaire.*
6) En cours de révision sous la référence ISO 80000-10, *Grandeurs et unités — Partie 10: Physique atomique et nucléaire.*
7) En cours de révision sous la référence ISO 80000-2, *Grandeurs et unités — Partie 2: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences de la nature et dans la technique.*
8) En cours de révision sous la référence ISO 80000-11, *Grandeurs et unités — Partie 11: Nombres caractéristiques.*
9) En cours de révision sous la référence ISO 80000-12, *Grandeurs et unités — Partie 12: Physique de l'état solide.*

[10] ISO 704:2000, *Terminology work — Principles and methods*

[11] ISO 1000:1992/Amd.1:1998, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

[12] ISO 1087-1:2000, *Terminology work — Vocabulary — Part 1: Theory and application*

[13] ISO 3534-1, *Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability*

[14] ISO 5436-2, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Measurement standards — Part 2: Software measurement standards*

[15] ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions*

[16] ISO 5725-2:1994/Cor.1:2002, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

[17] ISO 5725-3:1994/Cor.1:2001, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 3: Intermediate measures of the precision of a standard measurement method*

[18] ISO 5725-4:1994, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 4: Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method*

[19] ISO 5725-5:1998/Cor.1:2005, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 5: Alternative methods for the determination of the precision of a standard measurement method*

[20] ISO 5725-6:1994/Cor.1:2001, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 6: Use in practice of accuracy values*

[10] ISO 704:2000, *Travail terminologique — Principes et méthodes*

[11] ISO 1000:1992/Amd.1:1998, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

[12] ISO 1087-1:2000, *Travail terminologique — Vocabulaire — Partie 1: Théorie et application*

[13] ISO 3534-1, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1: Termes statistiques généraux et termes utilisés en calcul des probabilités*

[14] ISO 5436-2, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil; Étalons — Partie 2: Étalons logiciels*

[15] ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1: Principes généraux et définitions*

[16] ISO 5725-2:1994/Cor.1:2002, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*

[17] ISO 5725-3:1994/Cor.1:2001, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 3: Mesures intermédiaires de la fidélité d'une méthode de mesure normalisée*

[18] ISO 5725-4:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 4: Méthodes de base pour la détermination de la justesse d'une méthode de mesure normalisée* (disponible en anglais seulement)

[19] ISO 5725-5:1998/Cor.1:2005, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 5: Méthodes alternatives pour la détermination de la fidélité d'une méthode de mesure normalisée*

[20] ISO 5725-6:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 6: Utilisation dans la pratique des valeurs d'exactitude*

[21] ISO 9000:2005, *Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*

[22] ISO 10012, *Measurement management systems — Requirements for measurement processes and measuring equipment*

[23] ISO 10241:1992, *International terminology standards — Preparation and layout*

[24] ISO 13528, *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*

[25] ISO 15189:2007, *Medical laboratories — Particular requirements for quality and competence*

[26] ISO 17511, *In vitro diagnostic medical devices — Measurement of quantities in biological samples — Metrological traceability of values assigned to calibrators and control materials*

[27] ISO/TS 21748, *Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation*

[28] ISO/TS 21749, *Measurement uncertainty for metrological applications — Repeated measurements and nested experiments*

[29] ISO 80000-3, *Quantities and units — Part 3: Space and time*

[30] ISO 80000-4, *Quantities and units — Part 4: Mechanics*

[31] ISO 80000-5, *Quantities and units — Part 5: Thermodynamics*

[32] ISO 80000-8, *Quantities and units — Part 8: Acoustics*

[33] ISO Guide 31:2000, *Reference materials — Contents of certificates and labels*

[34] ISO Guide 34:2000, *General requirements for the competence of reference material producers*

[35] ISO Guide 35:2006, *Reference materials — General and statistical principles for certification*

[21] ISO 9000:2005, *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*

[22] ISO 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

[23] ISO 10241:1992, *Normes terminologiques internationales — Élaboration et présentation*

[24] ISO 13528, *Méthodes statistiques utilisées dans les essais d'aptitude par comparaisons interlaboratoires*

[25] ISO 15189:2007, *Laboratoires d'analyses de biologie médicale — Exigences particulières concernant la qualité et la compétence*

[26] ISO 17511, *Dispositifs médicaux de diagnostic in vitro — Mesurage des grandeurs dans des échantillons d'origine biologique — Traçabilité métrologique des valeurs attribuées aux agents d'étalonnage et aux matériaux de contrôle*

[27] ISO/TS 21748, *Lignes directrices relatives à l'utilisation d'estimations de la répétabilité, de la reproductibilité et de la justesse dans l'évaluation de l'incertitude de mesure*

[28] ISO/TS 21749, *Incertitude de mesure pour les applications en métrologie — Mesures répétées et expériences emboîtées*

[29] ISO 80000-3, *Grandeurs et unités — Partie 3: Espace et temps*

[30] ISO 80000-4, *Grandeurs et unités — Partie 4: Mécanique*

[31] ISO 80000-5, *Grandeurs et unités — Partie 5: Thermodynamique*

[32] ISO 80000-8, *Grandeurs et unités — Partie 8: Acoustique*

[33] Guide ISO 31:2000, *Matériaux de référence — Contenu des certificats et étiquettes*

[34] Guide ISO 34:2000, *Exigences générales pour la compétence des producteurs de matériaux de référence* (disponible en anglais seulement)

[35] Guide ISO 35:2006, *Matériaux de référence — Principes généraux et statistiques pour la certification* (disponible en anglais seulement)

[36] ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

[37] ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) — Supplement 1: Propagation of distribution using the Monte Carlo method*

[38] IEC 60027-2:2005, *Letter symbols to be used in electrical technology — Part 2: Telecommunications and electronics*

[39] IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary — Electrical and electronic measurements and measuring instruments — Part 311: General terms relating to measurements — Part 312: General terms relating to electrical measurements — Part 313: Types of electrical measuring instruments — Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

[40] IEC 60359:2001, Ed. 3.0 (bilingual), *Electrical and electronic measurement equipment — Expression of performance*

[41] IEC 80000-13, *Quantities and units — Part 13: Information science and technology*

[42] BIPM: *The International System of Units (SI)*, 8th edition, 2006

[43] BIPM, *Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM) — 5th Meeting (February 1999)*

[44] CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2002, *Reviews of Modern Physics*, **77**, 2005, 107 pp. http://physics.nist.gov/constants

[45] EMONS, H., FAJGELJ, A., VAN DER VEEN, A.M.H. and WATTERS, R. New definitions on reference materials. *Accred. Qual. Assur.*, **10**, 2006, pp. 576-578

[46] *Guide to the expression of uncertainty in measurement* (1993, amended 1995) (published by ISO in the name of BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP and OIML)

[47] IFCC-IUPAC: Approved Recommendation (1978). Quantities and Units in Clinical Chemistry, *Clin. Chim. Acta*, 1979:**96**:157F:83F

[36] Guide ISO/CEI 98-3:2008, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

[37] Guide ISO/CEI 98-3:2008/Suppl.1, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995) — Supplément 1: Propagation de distribution par la méthode de Monte Carlo*

[38] CEI 60027-2:2005, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique — Partie 2: Télécommunications et électronique*

[39] CEI 60050-300:2001, *Vocabulaire Électrotechnique International — Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques — Partie 311: Termes généraux concernant les mesures — Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques — Partie 313. Types d'appareils électriques de mesure — Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

[40] CEI 60359:2001, Ed. 3.0 (Bilingue), *Appareils de mesure électriques et électroniques — Expression des performances*

[41] CEI 80000-13, *Grandeurs et unités — Partie 13: Science et technologies de l'information*

[42] BIPM: *Le Système international d'unités (SI)*, 8e édition, 2006

[43] BIPM, *Comité consultatif pour la quantité de matière (CCQM) — 5e session (février 1999)*

[44] CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2002, *Reviews of Modern Physics*, **77**, 2005, 107 pp. http://physics.nist.gov/constants

[45] EMONS, H., FAJGELJ, A., VAN DER VEEN, A.M.H. and WATTERS, R. New definitions on reference materials. *Accred. Qual. Assur.*, **10**, 2006, pp. 576-578

[46] *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure* (1993, corrigé 1995) (publié par l'ISO au nom du BIPM, de la CEI, du FICC, de l'OIML, de l'UICPA et de l'IUPPA)

[47] IFCC-IUPAC: Approved Recommendation (1978). Quantities and Units in Clinical Chemistry, *Clin Chim. Acta*, 1979:**96**:157F:83F

[48] ILAC P-10 (2002), ILAC Policy on Traceability of Measurement Results

[49] Isotopic Composition of the Elements, 2001, *J. Phys. Chem. Ref. Data.*, **34**, 2005, pp. 57-67

[50] IUPAP–25: Booklet on Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants. Document IUPAP–25, E.R. Cohen and P. Giacomo, *Physica* **146**A, 1987, pp. 1-68 [10)]

[51] IUPAC: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry (1993, 2007)

[52] IUPAC, *Pure Appl. Chem.*, **75**, 2003, pp. 1107-1122

[53] OIML V1:2000, *International Vocabulary of Terms in Legal Metrology (VIML)*

[54] WHO 75/589, *Chorionic gonadotrophin, human*, 1999

[55] WHO 80/552, *Luteinizing hormone, human, pituitary*, 1988

[48] ILAC P-10 (2002), ILAC Policy on Traceability of Measurement Results

[49] Isotopic Composition of the Elements, 2001, *J. Phys. Chem. Ref. Data.*, **34**, 2005, pp. 57-67

[50] IUPAP–25: Booklet on Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants. Document IUPAP–25, E.R. Cohen et P. Giacomo, *Physica*, **146**A, 1987, pp. 1-68[10)]

[51] IUPAC (UICPA): Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry (1993) (éd. 2006 en préparation)

[52] IUPAC, *Pure Appl. Chem.*, **75**, 2003, pp. 1107-1122

[53] OIML V1:2000, *Vocabulaire international des termes de métrologie légale (VIML)*

[54] WHO 75/589, *Chorionic gonadotrophin, human*, 1999

[55] WHO 80/552, *Luteinizing hormone, human, pituitary*, 1988

Lista acronimelor

BIPM	International Bureau of Weights and Measures	BIPM	Bureau international des poids et mesures
CCQM	Consultative Committee for Amount of Substance — Metrology in Chemistry	CCQM	Comité consultatif pour la quantité de matière — Métrologie en chimie
CGPM	General Conference on Weights and Measures	CGPM	Conférence générale des poids et mesures
CODATA	Committee on Data for Science and Technology	CODATA	Committee on Data for Science and Technology
GUM	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement	GUM	Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure
IAEA	International Atomic Energy Agency	AIEA	Agence internationale pour l'énergie atomique
ICSU	International Council for Science	ICSU	Conseil international pour la science
IEC	International Electrotechnical Commission	CEI	Commission électrotechnique internationale
IFCC	International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	IFCC	Fédération internationale de chimie clinique et biologie médicale
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation	ILAC	Coopération internationale sur l'agrément des laboratoires d'essai
ISO	International Organization for Standardization	ISO	Organisation internationale de normalisation
ISO/REMCO	International Organization for Standardization, Reference Materials Committee	ISO/REMCO	Organisation internationale de normalisation, comité pour les matériaux de référence
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	UICPA	Union internationale de chimie pure et appliquée
IUPAC/CIAAW	International Union of Pure and Applied Chemistry — Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights	UICPA-CIAAW	Union internationale de chimie pure et appliquée — Commission sur les teneurs isotopiques et les masses atomiques
IUPAP	International Union of Pure and Applied Physics	UIPPA	Union internationale de physique pure et appliquée
JCGM	Joint Committee for Guides in Metrology	JCGM	Comité commun pour les guides en métrologie
JCGM/WG 1	Joint Committee for Guides in Metrology, Working Group 1 on the GUM	JCGM/WG 1	Groupe de travail 1 du Comité commun pour les guides en métrologie

Cuprins

JCGM/WG 2	Joint Committee for Guides in Metrology, Working Group 2 on the VIM	JCGM/WG 2	Groupe de travail 2 du Comité commun pour les guides en métrologie
OIML	International Organization of Legal Metrology	OIML	Organisation internationale de métrologie légale
VIM, 2nd edition	International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (1993)	VIM, 2e édition	Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (1993)
VIM, 3rd edition	International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms (2007)	VIM, 3e édition	Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (2007)
VIML	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology	VIML	Vocabulaire international des termes de métrologie légale
WHO	World Health Organization	OMS	Organisation mondiale de la santé

Cuprins

Index alfabetic al termenilor în limba română

A

ajustare 3.11
ajustare a unui sistem de măsurare 3.11
aparat de măsurare cu afişare 3.4
aparat de măsurare indicator 3.3
aparat indicator 3.3
atribut 1.30

B

bilanț de incertitudine 2.33

C

calcul cu mărimi 1.21
calibrator 5.12
clasă de exactitate 4.25
comparabilitate metrologică 2.46
compatibilitate metrologică 2.47
comutabilitatea unui material de referință 5.15
condiție de fidelitate intermediară 2.22
condiție de funcționare în regim stabil 4.8
condiție de referință 4.11
condiție de repetabilitate 2.20
condiție de reproductibilitate 2.24
condiție limită de funcționare 4.10
condiție nominală de funcționare 4.9
conservarea unui etalon 5.11
corecție 2.53
curbă de etalonare 4.31

D

dată de referință 5.16
dată de referință standardizată 5.17
derivă instrumentală 4.21
detector 3.9
diagramă de etalonare 4.30
dimensiune 1.7
dimensiune a unei mărimi 1.7
domeniu de măsurare 4.5
domeniu nominal 4.5

E

eroare 2.16
eroare aleatorie 2.19
eroare de justețe 2.18
eroare de justețe a unui mijloc de măsurare 4.20
eroare de măsurare 2.16
eroare de zero 4.28
eroare instrumentală 4.20
eroare într-un punct specificat 4.27
eroare tolerată 4.26
eroare sistematică 2.17
etalon 5.1
etalon de lucru 5.7
etalon de referință 5.6
etalon de transfer 5.9
etalon internațional 5.2
etalon intrinsec 5.10
etalon itinerant 5.8
etalon național 5.3
etalon primar 5.4
etalon secundar 5.5
etalonare 2.39
evaluare de tip A 2.28
evaluare de tip A a incertitudinii 2.28
evaluare de tip B 2.29
evaluare de tip B a incertitudinii 2.29
exactitate 2.13
exactitate de măsurare 2.13

F

factor de conversie între unități 1.24
factor de extindere 2.38
fidelitate 2.15
fidelitate de măsurare 2.15
fidelitate de măsurare intermediară 2.23
fidelitate intermediară 2.23
funcție de măsurare 2.49

I

ierarhie de etalonare 2.40
incertitudine 2.26
incertitudine de definiție 2.27
incertitudine de măsurare 2.26
incertitudine de măsurare instrumentală 4.24
incertitudine de măsurare de zero 4.29
incertitudine de măsurare țintă 2.34
incertitudine extinsă 2.35

incertitudine standard 2.30
incertitudine standard compusă 2.31
incertitudine standard relativă 2.32
incertitudine țintă 2.34
indicație 4.1
indicație de fond 4.2
interval de extindere 2.36
interval de indicații 4.3
interval de măsurare 4.7
interval nominal 4.4
interval nominal de indicații 4.4

J

justețe 1.14
justețe de măsurare 2.14

L

lanț de măsurare 3.10
lanț de trasabilitate 2.42
lanț de trasabilitate metrologică 2.42
limită de detecție 4.18

M

material de referință 5.13
material de referință certificat 5.14
mărime 1.1
mărime cu dimensiunea unu 1.8
mărime de ieşire dintr-un model de măsurare 2.51
mărime de influență 2.52
mărime de intrare 2.50
mărime de intrare într-un model de măsurare 2.50
mărime derivată 1.5
mărime fără dimensiune 1.8
mărime fundamentală 1.4
mărime ordinală 1.26
mărime reperabilă 1.26
măsurand 2.3
măsurare 2.1
măsură 3.6
măsură materializată 3.6
metodă de măsurare 2.5
metrologie 2.2
mijloc de măsurare 3.1
model de măsurare 2.48
MR 5.13
MRC 5.14
multiplu unei unități 1.17
natura unei mărimi 1.2

N

nivel de încredere 2.37

P

prag de discriminare 4.16
principiu de măsurare 2.4
procedură de măsurare 2.6
procedură de măsurare de referință 2.7
procedură de măsurare primară 2.8
proprietate calitativă 1.30

R

reglaj de zero
relație între mărimi 1.22
relație între unități 1.23
relație între valori numerice 1.25
repetabilitate 2.21
reproductibilitate 2.25
rezoluția unui dispozitiv de afişare 4.15
rezoluție 4.14
rezultat al unei măsurări 2.9

S

scară 3.5
scară a unui aparat de măsurare cu afişare 3.5
scară de referință convențională 1.29
scară de valori 1.27
scară de valori ordinale 1.28
selectivitate
sensibilitate 4.12
senzor 3.8
sistem coerent de unități 1.14
sistem de mărimi 1.3
sistem de măsurare 3.2
sistem de unități 1.13
Sistemul Internațional de Mărimi, ISQ 1.6
Sistemul Internațional de Unități, SI 1.16
stabilitate 4.19
submultiplu unei unități 1.18

T

timp de răspuns	4.23
traductor de măsurare	3.7
trasabilitate metrologică	2.41
trasabilitate metrologică la o unitate de măsură	2.43

U

unitate	1.9
unitate de măsură	1.9
unitate de măsură din afara sistemului	1.15
unitate derivată	1.11
unitate derivată coerentă	1.12
unitate fundamentală	1.10

V

validare	2.45
valoare	1.19
valoare a unei mărimi	1.19
valoare adevărată	2.11
valoare adevărată a unei mărimi	2.11
valoare convențională	2.12
valoare convențională a unei mărimi	2.12
valoare de referință	5.18
valoare de referință a mărimii	5.18
valoare măsurată	2.10
valoare măsurată a unei mărimi	2.10
valoare nominală	4.6
valoare numerică	1.20
valoare numerică a unei mărimi	1.20
variație datorată unei mărimi de influență	4.22
verificare	2.44

Z

zonă inertă	4.17
zonă moartă	4.17

Anexa națională NA
(informativă)

Index alfabetic al termenilor în limba engleză

A

accuracy 2.13
accuracy class 4.25
accuracy of measurement 2.13
adjustment 3.11
adjustment of a measuring system 3.11

B

background indication 4.2
base quantity 1.4
base unit 1.10
bias 2.18
blank indication 4.2

C

calibration 2.39
calibration curve 4.31
calibration diagram 4.30
calibration hierarchy 2.40
calibrator 5.12
certified reference material 5.14
coherent derived unit 1.12
coherent system of units 1.14
combined standard measurement uncertainty 2 31
combined standard uncertainty 2.31
commutability of a reference material 5.15
conservation of a measurement standard 5.11
conventional quantity value 2.12
conventional reference scale 1.29
conventional value 2.12
conventional value of a quantity 2.12
conversion factor between units 1.24
correction 2.53
coverage factor 2.38
coverage interval 2.36
coverage probability 2.37
CRM 5.14

D

datum error 4.27
datum measurement error 4.27
dead band 4.17
definitional uncertainty 2.27
derived quantity 1.5
derived unit 1.11
detection limit 4 18
detector 3.9
dimension 1.7
dimension of a quantity 1.7
dimensionless quantity 1.8
discrimination threshold 4.16
displaying measuring instrument 3.4

E

error 2.16
error of measurement 2.16
etalon 5.1
expanded measurement uncertainty 2.35
expanded uncertainty 2.35

I

indicating measuring instrument 3.3
indication 4.1
indication interval 4.3
influence quantity 2 52
input quantity 2.50
input quantity in a measurement model 2 50
instrumental bias 4.20
instrumental drift 4.21
instrumental measurement uncertainty 4.24
intermediate measurement precision 2.23
intermediate precision 2.23
intermediate precision condition 2.22
intermediate precision condition of measurement 2.22
international measurement standard 5.2
International System of Quantities 1.6
International System of Units 1 16
intrinsic measurement standard 5.10
intrinsic standard 5.10
ISQ 1.6

K

kind 1.2
kind of quantity 1.2

L

limit of detection 4.18
limit of error 4.26
limiting operating condition 4.10

M

maintenance of a measurement standard 5.11
material measure 3.6
maximum permissible error 4.26
maximum permissible measurement error 4.26
measurand 2.3
measured quantity value 2.10
measured value 2.10
measured value of a quantity 2.10
measurement 2.1
measurement accuracy 2.13
measurement bias 2.18
measurement error 2.16
measurement function 2.49
measurement method 2.5
measurement model 2.48
measurement precision 2.15
measurement principle 2.4
measurement procedure 2.6
measurement repeatability 2.21
measurement reproducibility 2.25
measurement result 2.9
measurement scale 1.27
measurement standard 5.1
measurement trueness 2.14
measurement uncertainty 2.26
measurement unit 1.9
measuring chain 3.10
measuring instrument 3.1
measuring interval 4.7
measuring system 3.2
measuring transducer 3.7
method of measurement 2.5
metrological comparability 2.46
metrological comparability of measurement results 2.46
metrological compatibility 2.47
metrological compatibility of measurement results 2.47
metrological traceability 2.41
metrological traceability chain 2.42
metrological traceability to a measurement unit 2.43
metrological traceability to a unit 2.43
metrology 2.2
model 2.48

Cuprins

model of measurement 2.48
multiple of a unit 1.17

N

national measurement standard 5.3
national standard 5.3
nominal indication interval 4.4
nominal interval 4.4
nominal property 1.30
nominal quantity value 4.6
nominal value 4.6
null measurement uncertainty 4.29
numerical quantity value 1.20
numerical quantity value equation 1.25
numerical value 1.20
numerical value equation 1.25
numerical value of a quantity 1.20

O

off-system measurement unit 1.15
off-system unit 1.15
ordinal quantity 1.26
ordinal quantity-value scale 1.28
ordinal value scale 1.28
output quantity 2.51
output quantity in a measurement model 2.51

P

precision 2.15
primary measurement standard 5.4
primary reference measurement procedure 2.8
primary reference procedure 2.8
primary standard 5.4
principle of measurement 2.4

Q

quantity 1.1
quantity calculus 1.21
quantity dimension 1.7
quantity equation 1.22
quantity of dimension one 1.8
quantity value 1.19
quantity-value scale 1.27

R

random error 2.19
random error of measurement 2.19
random measurement error 2.19
range of a nominal indication interval 4.5
rated operating condition 4.9
reference condition 4.11
reference data 5.16
reference material 5.13
reference measurement procedure 2.7
reference measurement standard 5.6
reference operating condition 4.11
reference quantity value 5.18
reference standard 5.6
reference value 5.18
relative standard measurement uncertainty 2.32
repeatability 2.21
repeatability condition 2.20
repeatability condition of measurement 2.20
reproducibility 2.25
reproducibility condition 2.24
reproducibility condition of measurement 2.24
resolution 4.14
resolution of a displaying device 4.15
result of measurement 2.9
RM 5.13

S

scale of a displaying measuring instrument 3.5
secondary measurement standard 5.5
secondary standard 5.5
selectivity 4.13
selectivity of a measuring system 4.13
sensitivity 4.12
sensitivity of a measuring system 4.12
sensor 3.8
SI 1.16
stability 4.19
stability of a measuring instrument 4.19
standard measurement uncertainty 2.30
standard reference data 5.17
standard uncertainty 2.30
standard uncertainty of measurement 2.30
steady-state operating condition 4.8
step response time 4.23
submultiple of a unit 1.18
system of quantities 1.3
system of units 1.13
systematic error 2.17
systematic error of measurement 2.17
systematic measurement error 2.17

T

target measurement uncertainty 2.34
target uncertainty 2.34
traceability chain 2.42
transfer device 5.9
transfer measurement device 5.9
travelling measurement standard 5.8
travelling standard 5.8
true quantity value 2.11
true value 2.11
true value of a quantity 2.11
trueness 2.14
trueness of measurement 2 14
Type A evaluation 2.28
Type A evaluation of measurement uncertainty 2.28
Type B evaluation 2.29
Type B evaluation of measurement uncertainty 2.29

U

uncertainty 2.26
uncertainty budget 2.33
uncertainty of measurement 2.26
unit 1.9
unit equation 1.23
unit of measurement 1.9

V

validation 2.45
value 1.19
value of a quantity 1.19
variation due to an influence quantity 4.22
verification 2.44

W

working interval 4.7
working measurement standard 5.7
working standard 5.7

Z

zero adjustment 3.12

zero adjustment of a measuring system 3.12
zero error 4.28

Cuprins

Anexa națională NB
(informativă)

Index alfabetic al termenilor în limba franceză

A

ajustage 3.11
ajustage d'un système de mesure 3.11
algèbre des grandeurs 1.21
appareil afficheur 3.4
appareil de mesure 3.1
appareil de mesure afficheur 3.4
appareil de mesure indicateur 3.3
appareil indicateur 3.3
attribut 1.30

B

biais 2.18
biais de mesure 2.18
biais instrumental 4.20
bilan d'incertitude 2.33

C

calibre 4 4
capteur 3.8
chaîne de mesure 3.10
chaîne de traçabilité 2.42
chaîne de traçabilité métrologique 2.42
classe d'exactitude 4.25
commutabilité d'un matériau de référence 5.15
comparabilité métrologique 2.46
compatibilité de mesure 2.47
compatibilité métrologique 2.47
condition assignée de fonctionnement 4.9
condition de fidélité intermédiaire 2.22
condition de fonctionnement de référence 4.11
condition de référence 4.11
condition de régime établi 4.8
condition de régime permanent 4.8
condition de répétabilité 2.20
condition de reproductibilité 2.24
condition limite 4.10
condition limite de fonctionnement 4.10
conservation d'un étalon 5.11
constance 4.19
correction 2.53
courbe d'étalonnage 4.31

D

dérive instrumentale 4.21
détecteur 3.9
diagramme d'étalonnage 4.30
dimension 1.7
dimension d'une grandeur 1 7
dispositif de transfert 5.9
donnée de référence 5.16
donnée de référence normalisée 5.17

E

échelle 3.5
échelle de mesure 1.27
échelle de référence conventionnelle 1.29
échelle de repérage 1.28
échelle de valeurs 1.27
échelle d'un appareil de mesure afficheur 3.5
échelle ordinale 1.28
équation aux grandeurs 1.22
équation aux unités 1.23
équation aux valeurs numériques 1.25
erreur 2.16
erreur à zéro 4.28
erreur aléatoire 2.19
erreur au point de contrôle 4.27
erreur de justesse 2.18
erreur de justesse d'un instrument 4.20
erreur de mesure 2.16
erreur maximale tolérée 4.26
erreur systématique 2.17
étalon 5.1
étalon de référence 5.6
étalon de travail 5.7
étalon international 5.2
étalon intrinsèque 5.10
étalon national 5.3
étalon primaire 5.4
étalon secondaire 5.5
étalon voyageur 5.8
étalonnage 2.39
étendue de mesure 4.5
étendue nominale 4.5
évaluation de type A 2.28
évaluation de type A de l'incertitude 2.28
évaluation de type B 2.29
évaluation de type B de l'incertitude 2.29
exactitude 2.13
exactitude de mesure 2.13

F

facteur de conversion entre unités 1.24
facteur d'élargissement 2.38
fidélité 2.15
fidélité de mesure 2.15
fidélité intermédiaire 2.23
fidélité intermédiaire de mesure 2.23
fonction de mesure 2.49

G

grandeur 1.1
grandeur de base 1.4
grandeur de dimension un 1.8
grandeur de sortie 2 51
grandeur de sortie dans un modèle de mesure 2.51
grandeur d'entrée 2.50
grandeur d'entrée dans un modèle de mesure 2.50
grandeur dérivée 1.5
grandeur d'influence 2.52
grandeur ordinale 1.26
grandeur repérable 1.26
grandeur sans dimension 1.8

H

hiérarchie d'étalonnage 2.40

I

incertitude 2.26
incertitude anticipée 2.34
incertitude cible 2.34
incertitude de mesure 2.26
incertitude de mesure à zéro 4.29
incertitude définitionnelle 2.27
incertitude élargie 2.35
incertitude instrumentale 4.24
incertitude-type 2.30
incertitude-type composée 2.31
incertitude-type relative 2.32
indication 4.1
indication d'environnement 4.2
indication du blanc 4.2
instrument de mesure 3.1
intervalle de mesure 4.7
intervalle des indications 4.3
intervalle élargi 2.36
intervalle nominal 4.4

Cuprins

intervalle nominal des indications 4.4
ISQ 1.6

J

justesse 2.14
justesse de mesure 2.14

L

limite de détection 4.18
limite d'erreur 4.26

M

maintenance d'un étalon 5.11
matériau de référence 5.13
matériau de référence certifié 5.14
mesurage 2.1
mesurande 2.3
mesure 2.1
mesure matérialisée 3.6
méthode de mesure 2.5
métrologie 2.2
mobilité 4.16
modèle 2.48
modèle de mesure 2.48
MR 5.13
MRC 5.14
multiple d'une unité 1.17

N

nature 1.2
nature de grandeur 1.2

P

principe de mesure 2.4
probabilité de couverture 2.37
procédure de mesure 2.6
procédure de mesure de référence 2.7
procédure de mesure primaire 2.8
procédure opératoire 2.6
procédure opératoire de référence 2.7
procédure opératoire primaire 2.8
propriété qualitative 1.30

R

réglage de zéro 3.12
répétabilité 2.21
répétabilité de mesure 2.21
reproductibilité 2.25
reproductibilité de mesure 2.25
résolution 4.14
résolution d'un dispositif afficheur 4.15
résultat de mesure 2.9
résultat d'un mesurage 2.9

S

sélectivité 4.13
sensibilité 4.12
seuil de discrimination 4.16
seuil de mobilité 4.16
SI 1.16
sous-multiple d'une unité 1.18
stabilité 4.19
système cohérent d'unités 1.14
système de grandeurs 1.3
système de mesure 3.2
système d'unités 1.13
Système international de grandeurs 1.6
Système international d'unités 1.16

T

temps de réponse à un échelon 4.23
traçabilité métrologique 2.41
traçabilité métrologique à une unité 2.43
traçabilité métrologique à une unité de mesure 2.43
transducteur de mesure 3.7

U

unité 1.9
unité de base 1.10
unité de mesure 1.9
unité dérivée 1.11
unité dérivée cohérente 1.12
unité hors système 1.15

V

valeur 1.19
valeur conventionnelle 2.12
valeur conventionnelle d'une grandeur 2.12
valeur de référence 5.18
valeur d'une grandeur 1.19
valeur mesurée 2.10
valeur nominale 4.6
valeur numérique 1.20
valeur numérique d'une grandeur 1.20
valeur vraie 2.11
valeur vraie d'une grandeur 2.11
validation 2.45
variation due à une grandeur d'influence 4.22
vérification 2.44

Z

zone morte 4.17

(Pagină albă)

SR Ghid ISO/CEI 99:2010

Membrii comitetului tehnic CT 58 "Metrologie" care au participat la elaborarea prezentului standard:

Preşedinte	UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" BUCUREŞTI	Dl.	Constantin	MILITARU
Secretar	VERCALTEST	Dna.	Victorița	PĂUN
Expert ASRO	ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA	Dna.	Irina	MARCU
Membri:	INM	Dna.	Mirela	ANGHEL
	MDRT	Dna.	Mihaela	BONTEA
	INM	Dna.	Elvira	BUZAC
	U Transilvania	Dl.	Constantin	BUZATU
	ECOIND	Dl.	Valeriu	DĂNCIULESCU
	U T „Gh. ASACHI"	Dl.	Cristian	FOŞALĂU
	UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" BUCUREŞTI Fac. CHIMIE	Dna.	Olga	IULIAN
	U „OVIDIUS"	Dna.	Irina	NIȚĂ
	U LUCIAN BLAGA	Dl.	Constantin	OPREAN
	INCDMTM	Dna.	Elisabeta	PORJE
	AUTOMOBILE DACIA	Dl.	Ilie	PREDA
	ICTCM	Dl.	Sebastian	ROŞULESCU
	TECNOSERVICE BUCURESTI	Dna.	Gheorghița	STOLERIU
	SNTGN TRANSGAZ – STGN MEDIAŞ	Dl.	Alexandru	ŞAI
	U „OVIDIUS"	Dl.	Remus	ZĂGAN

Un standard român nu conține neapărat totalitatea prevederilor necesare pentru contractare. Utilizatorii standardului sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții şi a tuturor modificărilor.

Informațiile referitoare la standardele române sunt publicate în *Catalogul Standardelor Române* şi în *Buletinul Standardizării*.

Cuprins

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012

Elementele naţionale ale prezentului standard au fost elaborate de INSM.

Utilizatorii standardului sînt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii standardelor moldovene să se asigure că sînt în posesia ultimei ediţii şi a tuturor modificărilor.

Informaţiile referitoare la standardele moldovene (data aprobării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în „Catalogul documentelor normative în domeniul standardizării" şi în „Buletinul de standardizare".

Modificări după publicare:

Indicativul modificării	Buletinul de standardizare nr. / an	Punctele modificate

Cuprins

STANDARD MOLDOVEAN

SM EN ISO 4064-1:2015

ICS 91.140.60

Adoptat la 02.09.2015

Contoare de apă pentru apă potabilă rece şi apă caldă. Partea 1: Cerinţe metrologice şi tehnice

Счетчики воды для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 1: Метрологические и технические требования

Water meters for cold potable water and hot water. Part 1: Metrological and technical requirements

Prezentul standard este identic cu standardul european EN ISO 4064-1:2014

Prezentul standard înlocuieşte standardele SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM SR EN 14154-2+A1:2010, SM SR EN 14154-3+A1:2010 care sînt anulate din data de 30.06.2017

INSTITUTUL NAŢIONAL DE STANDARDIZARE (INS)

Republica Moldova, mun. Chişinău, str. E. Coca, 28
Tel.: 22 905 303, fax: 22 905 333
www.standard.md

© INS, 2015

Reproducerea şi utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu este interzisă fără acordul scris al INS.

Cuprins

BS EN ISO 4064-1:2014

Incorporating corrigendum November 2014



BSI Standards Publication

Water meters for cold potable water and hot water

Part 1: Metrological and technical requirements

bsi.
...making excellence a habit.™

Cuprins

National foreword

This British Standard is the UK implementation of EN ISO 4064-1:2014. Together with BS EN ISO 4064-4:2014 it supersedes BS EN 14154-1:2005+A2:2011, which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee CPI/30, Measurement of fluid flow in closed conduits, to Subcommittee CPI/30/7, Volume flow-rate methods.

A list of organizations represented on this subcommittee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

© The British Standards Institution 2014.
Published by BSI Standards Limited 2014

ISBN 978 0 580 88387 3

ICS 91.140.60

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 30 June 2014.

Amendments/corrigenda issued since publication

Date	Text affected
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 20 August 2014. Updated supersession details in national and CEN foreword
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 15 October 2014: Corrected French title in CEN title page

Cuprins

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 4064-1

June 2014

ICS 91.140.60

Supersedes EN 14154-1:2005+A2:2011

English Version

Water meters for cold potable water and hot water - Part 1: Metrological and technical requirements (ISO 4064-1:2014)

Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude - Partie 1: Exigences métrologiques et techniques (ISO 4064-1:2014)

Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser - Teil 1: Metrologische und technische Anforderungen (ISO 4064-1:2014)

This European Standard was approved by CEN on 21 September 2013.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2014 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN ISO 4064-1:2014 E

Cuprins

Foreword

This document (EN ISO 4064-1:2014) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 30 “Measurement of fluid flow in closed conduits” in collaboration with Technical Committee CEN/TC 92 “Water meters” the secretariat of which is held by SNV.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by December 2014, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2017.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN 14154-1:2005+A2:2011.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 4064-1:2014 has been approved by CEN as EN ISO 4064-1:2014 without any modification.

Annex ZA
(informative)

Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of Requirements of EU Directive 2004/22/EC

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide one means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 2004/22/EC, *Measuring instruments directive*.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Communities under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this standard confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the relevant Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING: Other requirements and other EU Directives may be applicable to the products falling within the scope of this standard.

Cuprins

Contents

Page

Foreword ... **v**

1 Scope ... **1**

2 Normative references ... **1**

3 Terms and definitions ... **1**
3.1 Water meter and its constituents ... 1
3.2 Metrological characteristics ... 5
3.3 Operating conditions ... 6
3.4 Test conditions ... 8
3.5 Electronic and electrical equipment ... 10
3.6 Use of certain terms within the European Economic Area ... 11

4 Metrological requirements ... **11**
4.1 Values of Q_1, Q_2, Q_3, and Q_4 ... 11
4.2 Accuracy class and maximum permissible error ... 12
4.3 Requirements for meters and ancillary devices ... 13

5 Water meters equipped with electronic devices ... **15**
5.1 General requirements ... 15
5.2 Power supply ... 15

6 Technical requirements ... **16**
6.1 Materials and construction of water meters ... 16
6.2 Adjustment and correction ... 17
6.3 Installation conditions ... 17
6.4 Rated operating conditions ... 19
6.5 Pressure loss ... 19
6.6 Marks and inscriptions ... 19
6.7 Indicating device ... 21
6.8 Protection devices ... 24

7 Metrological controls ... **24**
7.1 Reference conditions ... 24
7.2 Type evaluation and approval ... 25
7.3 Initial verification ... 29

Annex A (normative) **Performance tests for water meters with electronic devices** ... **31**

Annex B (normative) **Checking facilities** ... **33**

Annex C (informative) **Permissible errors in service and subsequent verification** ... **37**

Bibliography ... **38**

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Asociația "Moldova Apă-Canal"

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2, www.iso.org/directives.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received, www.iso.org/patents.

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

The committees responsible for this document are Technical Committee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*, Subcommittee SC 7, *Volume methods including water meters* and OIML Technical Subcommittee TC 8/SC 5 *Water meters*.

This fourth edition of ISO 4064-1 cancels and partially replaces the third edition (ISO 4064-1:2005), which has been technically revised. Some provisions of the third edition are addressed in ISO 4064-4:2014.

ISO 4064 consists of the following parts, under the general title *Water meters for cold potable water and hot water*:

— *Part 1: Metrological and technical requirements*

— *Part 2: Test methods*

— *Part 3: Test report format*

— *Part 4: Non-metrological requirements not covered in* ISO 4064-1

— *Part 5: Installation requirements*

This edition of ISO 4064-1 is identical to the corresponding edition of OIML R 49-1, which has been issued concurrently. OIML R 49-1 was approved for final publication by the International Committee of Legal Metrology at its 48th meeting in Ho Chi Minh City, Vietnam in October 2013. It will be submitted to the International Conference on Legal Metrology in 2016 for formal sanction.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

This page deliberately left blank

Asociația "Moldova Apă-Canal"

Water meters for cold potable water and hot water —

Part 1:
Metrological and technical requirements

1 Scope

This part of ISO 4064|OIML R 49 specifies the metrological and technical requirements for water meters for cold potable water and hot water flowing through a fully charged, closed conduit. These water meters incorporate devices which indicate the integrated volume.

In addition to water meters based on mechanical principles, this part of ISO 4064|OIML R 49 applies to devices based on electrical or electronic principles, and mechanical principles incorporating electronic devices, used to measure the volume of cold potable water and hot water.

This part of ISO 4064|OIML R 49 also applies to electronic ancillary devices. Ancillary devices are optional. However, it is possible for national or regional regulations to render some ancillary devices mandatory in relation to the utilization of water meters.

NOTE Any national regulations apply in the country of use.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 2: Test methods*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

NOTE This terminology conforms to that used in ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012,[1] OIML V 1:2013[2] and OIML D 11.[3] Modified versions of some terms defined in References[1]–[3] are listed here.

3.1 Water meter and its constituents

3.1.1
water meter
instrument intended to measure continuously, memorize, and display the volume of water passing through the measurement transducer at metering conditions

Note 1 to entry: A water meter includes at least a measurement transducer, a calculator (including adjustment or correction devices, if present) and an indicating device. These three devices can be in different housings.

Note 2 to entry: A water meter may be a combination meter (see 3.1.16).

Note 3 to entry: In this International Standard, a water meter is also referred to as a “meter”.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

3.1.2
measurement transducer
part of the meter that transforms the flow rate or volume of water to be measured into signals which are passed to the calculator and includes the sensor

Note 1 to entry: The measurement transducer may function autonomously or use an external power source and may be based on a mechanical, electrical or electronic principle.

3.1.3
sensor
element of a meter that is directly affected by a phenomenon, body or substance carrying a quantity to be measured

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 3.8, modified — "meter" replaces "measuring system".]

Note 1 to entry: For a water meter, the sensor may be a disc, piston, wheel or turbine element, the electrodes on an electromagnetic meter, or another element. The element senses the flow rate or volume of water passing through the meter and is referred to as a "flow sensor" or "volume sensor".

3.1.4
calculator
part of the meter that transforms the output signals from the measurement transducer(s) and, possibly, from associated measuring instruments and, if appropriate, stores the results in memory until they are used

Note 1 to entry: The gearing is considered to be the calculator in a mechanical meter.

Note 2 to entry: The calculator may be capable of communicating both ways with ancillary devices.

3.1.5
indicating device
part of the meter that provides an indication corresponding to the volume of water passing through the meter

Note 1 to entry: For the definition of the term "indication", see ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.1.

3.1.6
adjustment device
part of the meter that allows an adjustment of the meter such that the error curve of the meter is generally shifted parallel to itself to fit in the envelope of the maximum permissible errors

Note 1 to entry: For the definition of the term "adjustment of a measuring system", see ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 3.11.

3.1.7
correction device
device connected to or incorporated in the meter for automatic correction of the volume of water at metering conditions, by taking into account the flow rate and/or the characteristics of the water to be measured and the pre-established calibration curves

Note 1 to entry: The characteristics of the water, e.g. temperature and pressure, may be either measured using associated measuring instruments or stored in a memory in the meter.

Note 2 to entry: For the definition of the term "correction", see ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.53.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3.1.8
ancillary device
device intended to perform a specific function, directly involved in elaborating, transmitting or displaying measured values

Note 1 to entry: For the definition of "measured value", see ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.10.

Note 2 to entry: The main ancillary devices are:

a) zero-setting device;

b) price-indicating device;

c) repeating indicating device;

d) printing device;

e) memory device;

f) tariff control device;

g) pre-setting device;

h) self-service device;

i) flow sensor movement detector (for detecting movement of the flow sensor before this is clearly visible on the indicating device);

j) remote reading device (which may be incorporated permanently or added temporarily).

Note 3 to entry: Depending on national legislation, ancillary devices may be subject to legal metrological control.

3.1.9
tariff control device
device that allocates measured values into different registers depending on tariff or other criteria, each register having the possibility to be read individually

3.1.10
pre-setting device
device that permits the selection of the quantity of water to be measured and which automatically stops the flow of water after the selected quantity has been measured

3.1.11
associated measuring instrument
instrument connected to the calculator or the correction device for measuring a quantity, characteristic of water, with a view to making a correction and/or a conversion

3.1.12
meter for two constant partners
meter that is permanently installed and only used for deliveries from one supplier to one customer

3.1.13
in-line meter
type of meter that is fitted into a closed conduit by means of the meter end connections provided

Note 1 to entry: The end connections may be flanged or threaded.

3.1.14
complete meter
meter whose measurement transducer, calculator, and indicating device are not separable

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

3.1.15
combined meter
meter whose measurement transducer, calculator, and indicating device are separable

3.1.16
combination meter
meter comprising one large meter, one small meter, and a changeover device that, depending on the magnitude of the flow rate passing through the meter, automatically directs the flow through either the small or the large meter, or both

Note 1 to entry: The meter reading is obtained from two independent totalizers, or from one totalizer which adds up the values from both water meters.

3.1.17
equipment under test
EUT
complete meter, sub-assembly or ancillary device that is subjected to a test

3.1.18
concentric meter
type of meter that is fitted into a closed conduit by means of a manifold

Note 1 to entry: The inlet and outlet passages of the meter and the manifold are coaxial at the interface between them.

3.1.19
concentric meter manifold
pipe fitting specific to the connection of a concentric meter

3.1.20
cartridge meter
type of meter that is fitted into a closed conduit by means of an intermediate fitting called a connection interface

Note 1 to entry: The inlet and outlet passages of the meter and the connection interface are either concentric or axial as specified in ISO 4064-4.

3.1.21
cartridge meter connection interface
pipe fitting specific to the connection of an axial or concentric cartridge meter

3.1.22
meter with exchangeable metrological module
meter with a permanent flow rate ≥16 m^3/h, comprising a connection interface and an exchangeable metrological module from the same type approval

3.1.23
exchangeable metrological module
self-contained module comprising a measurement transducer, a calculator and an indicating device

3.1.24
connection interface for meters with exchangeable metrological modules
pipe fitting specific to the connection of exchangeable metrological modules

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3.2 Metrological characteristics

3.2.1
actual volume
V_a
total volume of water passing through the meter, disregarding the time taken

Note 1 to entry: This is the measurand.

Note 2 to entry: The actual volume is calculated from a reference volume as determined by a suitable measurement standard, taking into account differences in metering conditions, as appropriate.

3.2.2
indicated volume
V_i
volume of water indicated by the meter, corresponding to the actual volume

3.2.3
primary indication
indication which is subject to legal metrological control

3.2.4
error
measured quantity value minus a reference quantity value

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 2.16]

Note 1 to entry: For the application of this part of ISO 4064|OIML R 49, the indicated volume is considered as the measured quantity value and the actual volume as the reference quantity value. The difference between indicated volume and actual volume is referred to as: error (of indication).

Note 2 to entry: In this International Standard, the error (of indication) is expressed as a percentage of the actual volume, and is equal to: $\frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100\,\%$

3.2.5
maximum permissible error
MPE
extreme value of measurement error, with respect to a known reference quantity value, permitted by specifications or regulations for a given meter

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.26, modified — "meter" replaces "measurement, measuring instrument, or measuring system"]

3.2.6
intrinsic error
error of a meter determined under reference conditions

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.8, modified — "meter" replaces "measuring instrument,"]

3.2.7
initial intrinsic error
intrinsic error of a meter as determined prior to performance tests and durability evaluations

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.9, modified — "meter" replaces "measuring instrument"]

3.2.8
fault
difference between the error (of indication) and the intrinsic error of a meter

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.10, modified — "of indication" placed in parentheses; "meter" replaces "measuring instrument"]

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

3.2.9
significant fault
fault greater than the value specified in this part of ISO 4064|OIML R 49

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.12, modified — "this part of ISO 4064|OIML R 49" replaces "the relevant Recommendation"]

Note 1 to entry: See 5.1.2, which specifies the value of a significant fault.

3.2.10
durability
ability of a meter to maintain its performance characteristics over a period of use

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.18, modified — "meter" replaces "measuring instrument"]

3.2.11
metering conditions
conditions of the water, the volume of which is to be measured, at the point of measurement

EXAMPLE Water temperature, water pressure.

3.2.12
first element of an indicating device
element which, in an indicating device comprising several elements, carries the graduated scale with the verification scale interval

3.2.13
verification scale interval
lowest value scale division of the first element of an indicating device

3.2.14
resolution of a displaying device
smallest difference between displayed indications that can be meaningfully distinguished

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.15]

Note 1 to entry: For a digital indicating device, this is the change in the indication when the least significant digit changes by one step.

3.3 Operating conditions

3.3.1
flow rate
Q
$Q = \mathrm{d}V/\mathrm{d}t$ where V is actual volume and t is time taken for this volume to pass through the meter

Note 1 to entry: ISO 4006:1991,[4]4.1.2 prefers the use of the symbol q_V for this quantity, but Q is used in this International Standard as it is well established in the industry.

3.3.2
permanent flow rate
Q_3
highest flow rate within the rated operating conditions at which the meter is to operate within the maximum permissible errors

Note 1 to entry: In this International Standard, flow rate is expressed in m^3/h. See 4.1.3.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3.3.3
overload flow rate
Q_4
highest flow rate at which the meter is to operate for a short period of time within the maximum permissible errors, while maintaining its metrological performance when it is subsequently operating within the rated operating conditions

3.3.4
transitional flow rate
Q_2
flow rate between the permanent flow rate and the minimum flow rate that divides the flow rate range into two zones, the upper flow rate zone and the lower flow rate zone, each characterized by its own maximum permissible errors

3.3.5
minimum flow rate
Q_1
lowest flow rate at which the meter is to operate within the maximum permissible errors

3.3.6
combination meter changeover flow rate
Q_x
flow rate at which the flow in the larger meter stops with decreasing flow rate (Q_{x1}) or starts with increasing flow rate (Q_{x2})

3.3.7
minimum admissible temperature
mAT
minimum water temperature that a meter can withstand permanently, within its rated operating conditions, without deterioration of its metrological performance

Note 1 to entry: mAT is the lower of the rated operating conditions for temperature.

3.3.8
maximum admissible temperature
MAT
maximum water temperature that a meter can withstand permanently, within its rated operating conditions, without deterioration of its metrological performance

Note 1 to entry: MAT is the upper of the rated operating conditions for temperature.

3.3.9
maximum admissible pressure
MAP
maximum internal pressure that a meter can withstand permanently, within its rated operating conditions, without deterioration of its metrological performance

3.3.10
working temperature
T_w
water temperature in the pipe measured upstream of the meter

3.3.11
working pressure
p_w
average water pressure (gauge) in the pipe measured upstream and downstream of the meter

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

3.3.12
pressure loss
Δp
irrecoverable decrease in pressure, at a given flow rate, caused by the presence of the meter in the pipeline

3.3.13
test flow rate
mean flow rate during a test, calculated from the indications of a calibrated reference device

3.3.14
nominal diameter
DN
alphanumeric designation of size for components of a pipework system, which is used for reference purposes

Note 1 to entry: The nominal diameter is expressed by the letters DN followed by a dimensionless whole number which is indirectly related to the physical size, in millimetres, of the bore or outside diameter of the end connections.

Note 2 to entry: The number following the letters DN does not represent a measurable value and should not be used for calculation purposes except where specified in the relevant standard.

Note 3 to entry: In those standards which use the DN designation system, any relationship between DN and component dimensions should be given, e.g. DN/OD or DN/ID.

3.4 Test conditions

3.4.1
influence quantity
quantity that, in a direct measurement, does not affect the quantity that is actually measured, but affects the relation between the indication and the measurement result

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM) 2.52]

EXAMPLE The ambient temperature of the meter is an influence quantity, whereas the temperature of the water passing through the meter affects the measurand.

3.4.2
influence factor
influence quantity having a value within the rated operating conditions of a meter specified in this part of ISO 4064|OIML R 49

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.15.1, modified — “meter” replaces “measuring instrument”; “this part of ISO 4064|OIML R 49” replaces “the relevant Recommendation”]

3.4.3
disturbance
influence quantity having a value within the limits specified in this part of ISO 4064|OIML R 49, but outside the specified rated operating conditions of the meter

[SOURCE: OIML D 11:2004, 3.15.2, modified — “this part of ISO 4064|OIML R 49” replaces “the relevant Recommendation”; “meter” replaces “measuring instrument”]

Note 1 to entry: An influence quantity is a disturbance if the rated operating conditions for that influence quantity are not specified.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3.4.4
rated operating condition
ROC
operating condition requiring fulfilment during measurement in order that a meter perform as designed

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.9, modified — "requiring fulfilment" replaces "that must be fulfilled"; "meter" replaces "measuring instrument or measuring system"]

Note 1 to entry: The rated operating conditions specify intervals for the flow rate and for the influence quantities for which the errors (of indication) are required to be within the maximum permissible errors.

3.4.5
reference condition
operating condition prescribed for evaluating the performance of a meter or for comparison of measurement results

[SOURCE: ISO/IEC Guide 99:2007|OIML V 2-200:2012 (VIM), 4.11, modified — "meter" replaces "measuring instrument or measuring system"]

3.4.6
performance test
test intended to verify whether the equipment under test is able to accomplish its intended functions

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.21.4]

3.4.7
durability test
test intended to verify whether the equipment under test is able to maintain its performance characteristics over a period of use

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.21.5]

3.4.8
temperature stability
condition in which all parts of the equipment under test have a temperature within 3 °C of each other, or as otherwise specified in the relevant specification of its final temperature

3.4.9
preconditioning
treatment of the equipment under test with the objective of eliminating or partially counteracting the effects of its previous history

Note 1 to entry: Where called for, this is the first process in a test procedure.

3.4.10
conditioning
exposure of the equipment under test to an environmental condition (influence factor or disturbance) in order to determine the effect of such a condition on it

3.4.11
recovery
treatment of the equipment under test, after conditioning, in order that its properties can be stabilized before measurement

3.4.12
type evaluation
pattern evaluation
systematic examination and testing of the performance of one or more specimens of an identified type or pattern of measuring instruments against documented requirements, the results of which are contained in the evaluation report, in order to determine whether the type may be approved

Note 1 to entry: "Pattern" is used in legal metrology with the same meaning as "type".

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

[SOURCE: OIML V 1:2013, 2.04, modified — The term synonyms “type evaluation” and “pattern evaluation” replace “type (pattern) evaluation”; “type or pattern” replaces “type (pattern)”]

3.4.13
type approval
decision of legal relevance, based on the evaluation report, that the type of a measuring instrument complies with the relevant statutory requirements and is suitable for use in the regulated area in such a way that it is expected to provide reliable measurement results over a defined period of time

[SOURCE: OIML V 1:2013, 2.05]

3.5 Electronic and electrical equipment

3.5.1
electronic device
device employing electronic sub-assemblies and performing a specific function, usually manufactured as a separate unit and capable of being tested independently

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.2, modified — “function, usually manufactured as a separate unit and capable” replaces “function. Electronic devices are usually manufactured as separate units and are capable”]

Note 1 to entry: An electronic device may be a complete meter or a part of a meter, e.g. as defined in 3.1.1 to 3.1.5 and 3.1.8.

3.5.2
electronic sub-assembly
part of an electronic device, employing electronic components and having a recognizable function of its own

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.3]

3.5.3
electronic component
smallest physical entity that uses electron or hole conduction in semi-conductors, gases or in a vacuum

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.4]

3.5.4
checking facility
facility that is incorporated in a meter and which enables significant faults to be detected and acted upon

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.19, modified — “meter” replaces “measuring instrument”]

Note 1 to entry: The checking of a transmission device aims to verify whether all the information which is transmitted (and only that information) is fully received by the receiving equipment.

3.5.5
automatic checking facility
checking facility that operates without the intervention of an operator

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.19.1]

3.5.6
permanent automatic checking facility
type P automatic checking facility
automatic checking facility that operates at each measurement cycle

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.19.1.1, modified — Synonym presentation]

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3.5.7
intermittent automatic checking facility
type I automatic checking facility
automatic checking facility that operates at certain time intervals or per fixed number of measurement cycles

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.19.1.2, modified — Synonym presentation]

3.5.8
non-automatic checking facility
type N checking facility
checking facility that requires the intervention of an operator

[SOURCE: OIML D 11:2013, 3.19.2, modified — Synonym presentation]

3.6 Use of certain terms within the European Economic Area

Attention is drawn to the fact that the term "verification" or "initial verification" is equivalent to the term "conformity assessment" in the context of application of the European Measuring Instruments Directive.

4 Metrological requirements

4.1 Values of Q_1, Q_2, Q_3, and Q_4

4.1.1 The flow rate characteristics of a water meter shall be defined by the values of Q_1, Q_2, Q_3, and Q_4.

4.1.2 A water meter shall be designated by the numerical value of Q_3 in m^3/h and the ratio Q_3/Q_1.

4.1.3 The value of Q_3 , expressed in m^3/h, shall be chosen from the following list:

1	1,6	2,5	4	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1 000	1 600	2 500	4 000	6 300

The list may be extended to higher or lower values in the series.

4.1.4 The value of the ratio Q_3/Q_1 shall be chosen from the following list:

40	50	63	80	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1 000

The list may be extended to higher values in the series.

NOTE The values in 4.1.3 and 4.1.4 are taken from ISO 3,[4] R 5 and R 10 lines, respectively.

4.1.5 The ratio Q_2/Q_1 shall be 1,6.

4.1.6 The ratio Q_4/Q_3 shall be 1,25.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

4.2 Accuracy class and maximum permissible error

4.2.1 General

A water meter shall be designed and manufactured such that its errors (of indication) do not exceed the maximum permissible errors (MPEs) as defined in 4.2.2 or 4.2.3 under rated operating conditions.

A water meter shall be designated as either accuracy class 1 or accuracy class 2, according to the requirements of 4.2.2 or 4.2.3.

The meter manufacturer shall specify the accuracy class.

4.2.2 Accuracy class 1 water meters

The MPE for the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) is ±1 %, for temperatures from 0,1 °C to 30 °C, and ±2 % for temperatures greater than 30 °C.

The MPE for the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$) is ±3 % regardless of the temperature range.

4.2.3 Accuracy class 2 water meters

The MPE for the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) is ±2 %, for temperatures from 0,1°C to 30 °C, and ±3 % for temperatures greater than 30 °C.

The MPE for the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$) is ±5 % regardless of the temperature range.

4.2.4 Meter temperature classes

The meters fall under water temperature classes corresponding to the various ranges, chosen by the manufacturer from the values given in Table 1.

The water temperature shall be measured at the inlet of the meter.

Table 1 — Meter temperature classes

Class	mAT °C	MAT °C
T30	0,1	30
T50	0,1	50
T70	0,1	70
T90	0,1	90
T130	0,1	130
T180	0,1	180
T30/70	30	70
T30/90	30	90
T30/130	30	130
T30/180	30	180

4.2.5 Water meters with separable calculator and measurement transducer

The calculator (including indicating device) and the measurement transducer (including flow sensor or volume sensor) of a water meter, where they are separable and interchangeable with other calculators and measurement transducers of the same or different designs, may be the subject of separate type approvals. The MPEs of the combined indicating device and measurement transducer shall not exceed the values given in 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

4.2.6 Relative error of indication

The relative error (of indication) is expressed as a percentage, and is equal to:

$$\frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100\,\%$$

where V_a is as defined in 3.2.1 and V_i is as defined in 3.2.2.

4.2.7 Reverse flow

The manufacturer shall specify whether or not a water meter is designed to measure reverse flow.

If a meter is designed to measure reverse flow, the volume passed during reverse flow shall either be subtracted from the indicated volume or the meter shall record it separately. The MPE of 4.2.2 or 4.2.3 shall be met for both forward and reverse flow. For meters designed to measure reverse flow, the permanent flow rate and the measuring range may be different in each direction.

If a meter is not designed to measure reverse flow, the meter shall either prevent reverse flow or it shall withstand accidental reverse flow at a flow rate up to Q_3 without deterioration or change in its metrological properties for forward flow.

4.2.8 Water temperature and water pressure

The requirements relating to the MPEs shall be met for all temperature and pressure variations occurring within the rated operating conditions of a water meter.

4.2.9 Absence of flow or of water

The water meter totalization shall not change in the absence either of flow or of water.

4.2.10 Static pressure

A water meter shall be capable of withstanding the following test pressures without leakage or damage:

a) 1,6 times the maximum admissible pressure applied for 15 min;

b) twice the maximum admissible pressure applied for 1 min.

4.3 Requirements for meters and ancillary devices

4.3.1 Connections between electronic parts

The connections between the measurement transducer, the calculator and the indicating device shall be reliable and durable in accordance with 5.1.4 and B.2.

These provisions shall also apply to connections between the primary and secondary devices of electromagnetic meters.

NOTE Definitions of primary and secondary devices of electromagnetic meters are given in ISO 4006.[5]

4.3.2 Adjustment device

A meter may be provided with an electronic adjustment device, which may replace a mechanical adjustment device.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

4.3.3 Correction device

A meter may be fitted with correction devices; such devices are always considered as an integral part of the meter. The whole of the requirements which apply to the meter, in particular the MPEs specified in 4.2, are therefore applicable to the corrected volume at metering conditions.

In normal operation, non-corrected volume shall not be displayed.

A water meter with correction devices shall satisfy the performance tests of A.5.

All the parameters which are not measured and which are necessary for correcting shall be contained in the calculator at the beginning of the measurement operation. The type approval certificate may prescribe the possibility of checking parameters which are necessary for correctness at the time of verification of the correction device.

The correction device shall not allow the correction of a pre-estimated drift, e.g. in relation to time or volume.

Associated measuring instruments, if any, shall comply with the applicable International Standards or OIML Recommendations. Their accuracy shall be good enough to permit the requirements on the meter to be met, as specified in 4.2.

Associated measuring instruments shall be fitted with checking facilities, as specified in B.6.

Correction devices shall not be used for adjusting the errors (of indication) of a water meter to values other than as close as practical to zero, even when these values are within the MPEs.

Conditioning of the water at flow rates below Q_1 by means of a moving device, e.g. spring-loaded flow accelerator, shall not be permitted.

4.3.4 Calculator

All parameters necessary for the elaboration of indications that are subject to legal metrological control, such as a calculation table or correction polynomial, shall be present in the calculator at the beginning of the measurement operation.

The calculator may be provided with interfaces permitting the coupling of peripheral equipment. When these interfaces are used, the hardware and software of a water meter shall continue to function correctly and the metrological functions of the meter shall not be capable of being affected.

4.3.5 Indicating device

The indicating device shall display the volume either continuously, periodically or on demand. It shall be readily available to read.

4.3.6 Ancillary devices

In addition to the indicating devices specified in 6.7.2, a water meter may include the ancillary devices specified in 3.1.8.

Where national regulations permit, a remote reading device may be used for testing and verification and for remote reading of a water meter, provided that other means guarantee the satisfactory operation of the water meter.

The addition of these devices, either temporary or permanent, shall not alter the metrological characteristics of the meter.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

5 Water meters equipped with electronic devices

5.1 General requirements

5.1.1 A water meter equipped with electronic devices shall be designed and manufactured in such a way that significant faults do not occur when it is exposed to the disturbances specified in A.5.

5.1.2 A significant fault shall have a value equal to one half of the MPE in the upper flow rate zone.

The following faults are not considered to be significant faults:

a) faults arising from simultaneous and mutually independent causes in the meter itself or in its checking facilities;

b) transitory faults, i.e. temporary variations in the indication which cannot be interpreted, memorized or transmitted as a measurement result.

5.1.3 A water meter with electronic devices shall be provided with the checking facilities specified in Annex B, except in the case of non-resettable measurements between two constant partners.

All water meters equipped with checking facilities shall prevent or detect reverse flow, as specified in 4.2.7.

5.1.4 A water meter is presumed to comply with the requirements in 4.2 and 5.1.1 if it passes the design inspection and performance tests specified in 7.2.12.1 and 7.2.12.2 in the following conditions:

a) the number of meters submitted is defined in 7.2.2;

b) at least one of these meters is submitted to the whole set of tests;

c) no meter fails any test.

5.2 Power supply

5.2.1 General

Three different kinds of basic power supplies for water meters with electronic devices are covered by this International Standard:

a) external power supply;

b) non-replaceable battery;

c) replaceable battery.

These three types of power supplies may be used alone or in combination. The requirements for each type of power supply are specified in 5.2.2 to 5.2.4.

5.2.2 External power supply

5.2.2.1 A water meter with electronic devices shall be designed such that in the event of an external power supply failure (AC or DC), the meter indication of volume just before failure is not lost, and remains accessible for a minimum of one year.

The corresponding memorization shall occur at least either once per day or for every volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

5.2.2.2 Any other properties or parameters of a meter shall not be affected by an interruption of the electrical supply.

NOTE Compliance with this requirement does not necessarily ensure that the water meter continues to register the volume consumed during a power supply failure.

5.2.2.3 The power supply connections at a meter shall be capable of being secured from tampering.

5.2.3 Non-replaceable battery

5.2.3.1 The manufacturer shall ensure that the expected lifetime of the battery is such that a meter functions correctly for at least one year longer than the operational lifetime of the meter.

5.2.3.2 A low battery or exhausted battery indicator or a meter replacement date shall be indicated on the meter. If the register display gives an indication of "low battery", there shall be at least 180 days of useful life for the register display from the time "low battery" indication is displayed to end of life.

NOTE It is anticipated that a combination of specified maximum allowable total volume registered, displayed volume, indicated operational lifetime, remote reading, extreme temperatures and, if necessary, water conductivity will be considered when specifying a battery and during type evaluation.

5.2.4 Replaceable battery

5.2.4.1 Where the electrical power supply is a replaceable battery, the manufacturer shall give precise rules for the replacement of the battery.

5.2.4.2 A low battery or exhausted battery indicator or a battery replacement date shall be indicated on the meter. If the register display gives an indication of "low battery", there shall be at least 180 days of useful life for the register display from the time "low battery" indication is displayed to end of life.

5.2.4.3 The properties and parameters of a meter shall not be affected by the interruption of the electrical supply when the battery is replaced.

NOTE It is anticipated that a combination of specified maximum allowable total volume registered, displayed volume, indicated operational lifetime, remote reading, extreme temperatures and, if necessary, water conductivity will be considered when specifying a battery and during type evaluation.

5.2.4.4 Replacement of the battery shall be carried out in a way that does not necessitate breaking the seal required for statutory metrological inspections.

5.2.4.5 The battery compartment shall be capable of being secured from tampering.

6 Technical requirements

6.1 Materials and construction of water meters

6.1.1 A water meter shall be manufactured from materials of adequate strength and durability for the purpose for which it is to be used.

6.1.2 A water meter shall be manufactured from materials which shall not be adversely affected by the water temperature variations, within the working temperature range (see 6.4).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

6.1.3 All parts of a water meter in contact with the water flowing through it shall be manufactured from materials which are conventionally known to be non-toxic, non-contaminating, and biologically inert. Attention is drawn to national regulations.

6.1.4 The complete water meter shall be manufactured from materials which are resistant to internal and external corrosion or which are protected by a suitable surface treatment.

6.1.5 A water meter indicating device shall be protected by a transparent window. A cover of a suitable type may also be provided as additional protection.

6.1.6 Where there is a risk of condensation forming on the underside of the window of a water meter indicating device, the water meter shall incorporate devices for prevention or elimination of condensation.

6.1.7 A water meter shall be of such design, composition, and construction that it does not facilitate the perpetration of fraud.

6.1.8 A water meter shall be fitted with a metrologically controlled display. The display shall be readily accessible to the customer, without requiring the use of a tool.

6.1.9 A water meter shall be of such design, composition, and construction that it does not exploit the MPE or favour any party.

6.2 Adjustment and correction

6.2.1 A water meter may be fitted with an adjustment device, and/or a correction device. Any adjustment shall be performed in such a way as to adjust the errors (of indication) of the water meter to values as close as practical to zero so that the meter may not exploit the MPE or systematically favour any party.

6.2.2 If these devices are mounted on the outside of the water meter, provision for sealing shall be made (see 6.8.2).

6.3 Installation conditions

NOTE ISO 4064-5[8] specifies requirements for meter installation.

6.3.1 The water meter shall be installed such that it is completely filled with water under normal conditions.

6.3.2 Under specific installation conditions, a strainer or filter, fitted at the inlet of a meter or in the upstream pipeline, may be required.

Installation engineers should note that solid particles collect in a water meter, e.g. following work on the pipework upstream from the meter.

NOTE National regulations can apply. See also ISO 4064-5:2014,[8] 6.3.

6.3.3 Provision may be made on a water meter to allow it to be correctly levelled during installation.

NOTE This can be a flat vertical or horizontal surface against which a temporary or permanent level indicating device (e.g. a spirit level) can be placed.

6.3.4 If the accuracy of a water meter is affected by disturbances in the upstream or downstream pipeline (e.g. due to the presence of bends, valves or pumps), the water meter shall be provided with a sufficient number of straight pipe lengths, with or without a flow straightener, as specified by the manufacturer, so

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

that the indications of the installed water meter meet the requirements of 4.2.2 or 4.2.3 with respect to MPEs and according to the accuracy class of the meter.

6.3.5 A water meter shall be able to withstand the influence of disturbed velocity fields as defined in the test procedures in ISO 4064-2|OIML R 49-2. During the application of these flow disturbances, the error (of indication) shall meet the requirements of 4.2.2 or 4.2.3.

A meter manufacturer shall specify the flow profile sensitivity class in accordance with Tables 2 and 3.

Any specific flow conditioning section, including straightener and/or straight lengths, to be used shall be prescribed by the manufacturer.

Table 2 — Sensitivity to irregularity in the upstream velocity field classes (U)

Class	Required straight length ×DN	Straightener needed
U0	0	No
U3	3	No
U5	5	No
U10	10	No
U15	15	No
U0S	0	Yes
U3S	3	Yes
U5S	5	Yes
U10S	10	Yes

Table 3 — Sensitivity to irregularity in the downstream velocity fields classes (D)

Class	Required straight length ×DN	Straightener needed
D0	0	No
D3	3	No
D5	5	No
D0S	0	Yes
D3S	3	Yes

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

6.4 Rated operating conditions

The rated operating conditions for a water meter shall be as follows.

Flow rate range:	Q_1 to Q_3 inclusive.
Ambient temperature range:	+5 °C to +55 °C.
Water temperature range:	refer to Table 1.
Ambient relative humidity range:	0 % to 100 %, except for remote indicating devices where the range shall be 0 % to 93 %.
Pressure range:[1)]	0,03 MPa (0,3 bar) to at least 1 MPa (10 bar), except for meters of DN ≥ 500, where the maximum admissible pressure (MAP) shall be at least 0,6 MPa (6 bar).

6.5 Pressure loss

The pressure loss[1)] through a water meter, including its filter or strainer and/or straightener, where either of these forms an integral part of the water meter, shall not be greater than 0,063 MPa (0,63 bar) between Q_1 and Q_3.

The pressure loss class is selected by the manufacturer from the values in Table 4 (which follow ISO 3,[4] R 5): for a given pressure loss class, the pressure loss through a water meter, including its filter or strainer and/or straightener, where either of these forms an integral part of the water meter, shall not be greater than the specified maximum pressure loss between Q_1 and Q_3.

A concentric meter, of any type and measuring principle, shall be tested together with its respective manifold.

Table 4 — Pressure-loss classes

Class	Maximum pressure loss	
	MPa	bar
Δp 63	0,063	0,63
Δp 40	0,040	0,40
Δp 25	0,025	0,25
Δp 16	0,016	0,16
Δp 10	0,010	0,10

NOTE 1 Straighteners, as specified in 6.3, are not considered to be integral parts of a meter.

NOTE 2 For some meters, over the flow rate range $Q_1 \leq Q \leq Q_3$, the highest pressure loss does not occur at Q_3.

6.6 Marks and inscriptions

6.6.1 A place shall be provided for affixing the verification mark(s) (see OIML V 1:2013, 3.04), which shall be visible without dismantling the water meter after it has been placed on the market or put into use.

6.6.2 A water meter shall be clearly and indelibly marked with the following information, either grouped or distributed, on the casing, the indicating device dial, an identification plate or the meter cover, if it is not detachable. These markings shall be visible without dismantling the water meter after the instrument has been placed on the market or put into use.

1) The unit bar may be used where national regulations permit.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

NOTE In the case of a combination meter, the markings in the following refer to the combination meter considered as a single meter.

a) Unit of measurement.

b) Accuracy class, where it differs from accuracy class 2.

c) Numerical value of Q_3 and the ratio Q_3/Q_1: if the meter measures reverse flow and the values of Q_3 and the ratio Q_3/Q_1 are different in the two directions, both values of Q_3 and Q_3/Q_1 shall be inscribed; the direction of flow to which each pair of values refers shall be clear. The ratio Q_3/Q_1 may be expressed as R, e.g. "R160". If the meter has different values of Q_3/Q_1 in horizontal and vertical positions, both values of Q_3/Q_1 shall be inscribed, and the orientation to which each value refers shall be clear.

d) Type approval sign according to national regulations.

e) Name or trademark of the manufacturer.

f) Year of manufacture, the last two digits of the year of manufacture, or the month and year of manufacture.

g) Serial number (as near as possible to the indicating device).

h) Direction of flow, by means of an arrow (shown on both sides of the body or on one side only provided the direction of flow arrow is easily visible under all circumstances).

i) Maximum admissible pressure (MAP)[1)] if it exceeds 1 MPa (10 bar) or 0,6 MPa (6 bar) for DN ≥500.

j) Letter V or H, if the meter can only be operated in the vertical or horizontal position.

k) The temperature class as specified in Table 1 where it differs from T30.

l) The pressure loss class where it differs from Δp 63.

m) The installation sensitivity class where it differs from U0/D0.

For a water meter with electronic devices, the following additional inscriptions shall be applied where appropriate.

n) For an external power supply: the voltage and frequency.

o) For a replaceable battery: the latest date by which the battery shall be replaced.

p) For a non-replaceable battery: the latest date by which the meter shall be replaced.

q) Environmental classification.

r) Electromagnetic environmental class.

The environmental classification and electromagnetic environmental class may be given on a separate datasheet, unambiguously related to the meter by a unique identification, and not on the meter itself.

An example of the required marks and inscriptions for a meter without electronic devices follows.

EXAMPLE A meter with the following characteristics:

— Q_3 = 2,5 m^3/h ;

— Q_3/Q_1 = 200;

— horizontal mounting;

— temperature class 30 ;

— pressure loss class Δp 63 ;

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

— maximum admissible pressure: 1 MPa (10 bar);

— flow profile sensitivity class U0/D0

— serial number: 123456 ;

— year of manufacture: 2008 ;

— manufacturer ABC,

would be marked as follows:

Q_3 2,5; R200; H; → ; 123456; 08; ABC

6.7 Indicating device

6.7.1 General requirements

6.7.1.1 Function

The indicating device of a water meter shall provide an easily read, reliable, and unambiguous visual indication of the indicated volume. A combination meter may have two indicating devices, the sum of which provides the indicated volume.

The indicating device shall include visual means for testing and calibration.

The indicating device may include additional elements for testing and calibration by other methods, e.g. for automatic testing and calibration.

6.7.1.2 Unit of measurement, symbol, and its placement

The indicated volume of water shall be expressed in cubic metres. The symbol m^3 shall appear on the dial or immediately adjacent to the numbered display.

If units of measurement outside the SI are required or allowed by a country's national regulations, these units of measurement shall be considered acceptable for indications in that country. In international trade, the officially agreed equivalents between these units of measurement and those of the SI shall be used.

6.7.1.3 Indicating range

The indicating device shall be able to record the indicated volume in cubic metres given in Table 5 without passing through zero.

Table 5 — Indicating range of a water meter

Q_3	**Indicating range** (minimum values)
m^3/h	m^3
$Q_3 \leq 6{,}3$	9 999
$6{,}3 < Q_3 \leq 63$	99 999
$63 < Q_3 \leq 630$	999 999
$630 < Q_3 \leq 6\,300$	9 999 999

Table 5 may be expanded to larger values of Q_3.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

6.7.1.4 Colour coding for indicating devices

The colour black should be used to indicate the cubic metre and its multiples.

The colour red should be used to indicate sub-multiples of a cubic metre.

These colours shall be applied to either pointers, indexes, numbers, wheels, discs, dials or to the aperture frames.

Other means of indicating the cubic metre, its multiples and its sub-multiples may be used for a water meter provided there is no ambiguity in distinguishing between the primary indication and alternative displays, e.g. sub-multiples for verification and testing.

6.7.2 Types of indicating device

Any of the following types shall be used.

6.7.2.1 Type 1 — Analogue device

The indicated volume is indicated by continuous movement of

a) one or more pointers moving relative to graduated scales, or

b) one or more circular scales or drums each passing an index.

The value expressed in cubic metres for each scale division shall be of the form 10^n, where n is a positive or negative whole number or zero, thereby establishing a system of consecutive decades. Each scale shall either be graduated in values expressed in cubic metres or accompanied by a multiplication factor (×0,001; ×0,01; ×0,1; ×1; ×10; ×100; ×1 000, etc.)

Rotational movement of the pointers or circular scales shall be clockwise.

Linear movement of pointers or scales shall be left to right.

Movement of numbered roller indicators (drums) shall be upwards.

6.7.2.2 Type 2 — Digital device

The indicated volume is given by a line of adjacent digits appearing in one or more apertures. The advance of a given digit shall be completed while the digit of the next immediately lower decade changes from 9 to 0. The apparent height of the digits shall be at least 4 mm.

For non-electronic devices:

a) movement of numbered roller indicators (drums) shall be upwards;

b) if the lowest value decade has a continuous movement, the aperture shall be large enough to permit a digit to be read unambiguously.

For electronic devices:

c) either permanent or non-permanent displays are permitted — for non-permanent displays, the volume shall be able to be displayed at any time for at least 10 s;

d) the meter shall provide visual checking of the entire display which shall have the following sequence:

   1) for seven segment type displaying all the elements (e.g. an “eights” test);

   2) for seven segment type blanking all the elements (a “blanks” test);

   3) for graphical displays an equivalent test to demonstrate that display faults cannot result in any digit being misinterpreted.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Each step of the sequence shall last at least 1 s.

6.7.2.3 Type 3 — Combination of analogue and digital devices

The indicated volume is given by a combination of type 1 and type 2 devices and the respective requirements of each shall apply.

6.7.3 Verification devices — First element of an indicating device — Verification scale interval

6.7.3.1 General requirements

Every indicating device shall provide means for visual, non-ambiguous verification testing and calibration.

The visual verification display may have either a continuous or a discontinuous movement.

In addition to the visual verification display, an indicating device may include provisions for rapid testing by the inclusion of complementary elements (e.g. star wheels or discs), providing signals through externally attached sensors. Such a provision may also be used for leak detection.

6.7.3.2 Visual verification displays

6.7.3.2.1 Value of the verification scale interval

The value of the verification scale interval expressed in cubic metres shall be of the form: 1×10^n, 2×10^n or 5×10^n, where n is a positive or negative whole number, or zero.

For analogue and digital indicating devices with continuous movement of the first element, the verification scale may be formed from the division into 2, 5 or 10 equal parts of the interval between two consecutive digits of the first element. Numbering shall not be applied to these divisions.

For digital indicating devices with discontinuous movement of the first element, the verification scale interval is the interval between two consecutive digits or incremental movements of the first element.

6.7.3.2.2 Form of the verification scale

On indicating devices with continuous movement of the first element, the apparent scale spacing shall be not less than 1 mm and not more than 5 mm. The scale shall consist of either:

a) lines of equal thickness not exceeding one-quarter of the scale spacing and differing only in length; or

b) contrasting bands of a constant width equal to the scale spacing.

The apparent width of the pointer at its tip shall not exceed one-quarter of the scale spacing and in no case shall it be greater than 0,5 mm.

6.7.3.2.3 Resolution of the indicating device

The subdivisions of the verification scale shall be small enough to ensure that the resolution error of the indicating device does not exceed 0,25 % for accuracy class 1 meters, and 0,5 % for accuracy class 2 meters, of the volume passed during 90 min at the minimum flow rate Q_1.

Additional verification elements may be used provided that the uncertainty of reading is not greater than 0,25 % of the test volume for accuracy class 1 meters and 0,5 % of the test volume for accuracy class 2 meters and that the correct functioning of the register is checked.

When the display of the first element is continuous, an allowance shall be made for a maximum error in each reading of not more than half the verification scale interval.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

When the display of the first element is discontinuous, an allowance shall be made for a maximum error in each reading of not more than one digit of the verification scale.

NOTE See ISO 4064-2:2014|OIML R 49–2:2013, 6.4.3.6.2.3 for the calculation of the resolution error.

6.7.3.3 Combination meters

For combination meters with two indicating devices, 6.7.3.1 and 6.7.3.2 apply to both indicating devices.

6.8 Protection devices

6.8.1 General

A water meter shall include protection devices which can be sealed so as to prevent, both before and after correct installation of the water meter, dismantling or modification of the meter, its adjustment device or its correction device, without damaging these devices. In the case of combination meters, this requirement applies to both meters.

The display of the total quantity supplied or the displays from which the total quantity supplied can be derived shall not be resettable while the meter is in service to a single customer.

6.8.2 Electronic sealing devices

6.8.2.1 When access to parameters that influence the determination of the results of measurements is not protected by mechanical sealing devices, the protection shall fulfil the following provisions.

a) Access shall only be allowed to authorized people, e.g. by means of a code (password) or of a special device (e.g. a hard key). The code shall be capable of being changed.

b) It shall be possible for evidence of an intervention to be available for a period of time as defined in national regulations. The record shall include the date and a characteristic element identifying the authorized person making the intervention [see a)]. If deletion of a previous intervention is necessary to permit a new record, the oldest record shall be deleted.

6.8.2.2 For meters with parts which may be disconnected one from another by the user and which are interchangeable, the following provisions shall be fulfilled:

a) it shall not be possible to access parameters that participate in the determination of results of measurements through disconnected points unless the provisions in 6.8.2.1 are fulfilled;

b) interposing any device which may influence the accuracy shall be prevented by means of electronic and data-processing securities or, if this is not possible, by mechanical means.

6.8.2.3 For meters with parts which may be disconnected one from another by the user and which are not interchangeable, the provisions of 6.8.2.2 shall apply. Moreover, these meters shall be provided with devices or means which do not allow them to operate if the various parts are not connected according to the approved type. They shall be provided with a device that prevents any measurement after any unauthorized disconnection and subsequent reconnection by the user.

7 Metrological controls

7.1 Reference conditions

All influence quantities, except for the influence quantity being tested, shall be held to their reference conditions. The reference conditions (including their tolerances) are given in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Clause 4. Values are specified for flow rate, water temperature, water pressure, ambient temperature, ambient relative humidity, and ambient atmospheric pressure.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.2 Type evaluation and approval

7.2.1 External examination

Before undergoing type evaluation tests, each type of water meter submitted shall be examined externally to ensure that it complies with the provisions of the relevant preceding clauses of this part of ISO 4064|OIML R 49.

7.2.2 Number of samples

The evaluation tests shall be made on the minimum number of samples of each type shown in Table 6 as a function of the water meter designation Q_3 of the type presented.

The body responsible for type evaluation may request further specimens.

Table 6 — Minimum number of water meters to be tested

Meter designation	Minimum number of meters to be tested for all meter types, excluding the tests required for meters with electronic devices
Q_3	
m^3/h	
$Q_3 \leq 160$	3
$160 < Q_3 \leq 1\,600$	2
$1\,600 < Q_3$	1

The requirements of 4.2.2 or 4.2.3 shall apply to all the meters tested, according to the accuracy class of the meter.

For type approval of a water meter with electronic devices, five samples shall be supplied for the tests specified in Annex A, which may be different samples from those supplied for other testing, with at least one meter being subjected to all the appropriate tests. The same meter shall be subjected to all testing, except in circumstances where not doing so can be justified by the organization performing the type evaluation.

7.2.3 Errors (of indication)

The errors (of indication) of a water meter (in the measurement of the actual volume) shall be determined at least at the following nominal flow rates:

a) Q_1;

b) Q_2;

c) 0,35 (Q_2 + Q_3);

d) 0,7 (Q_2 + Q_3);

e) Q_3;

f) Q_4;

and for combination meters:

g) 0,9 Q_{x1};

h) 1,1 Q_{x2}.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

The errors (of indication) observed for each of the above flow rates shall not exceed the MPEs given in 4.2.2 or 4.2.3.

NOTE See ISO 4064-2:2014|OIML R 49–2:2013, 7.4.4 for the permitted flow rate ranges and ISO 4064-2:2014|OIML R 49–2:2013, 7.4.4 and 7.4.5 for the required number of measurements at each flow rate.

If all the relative errors (of indication) of a water meter have the same sign, at least one of the errors shall not exceed one half of the MPE. In all cases this requirement shall be applied equitably with respect to the water supplier and the consumer (see also 4.3.3, paragraphs 3 and 8).

If a meter is marked as only operating in certain orientations, then the meter shall be tested in these orientations.

In the absence of such marks a meter shall be tested in at least four orientations.

7.2.4 Repeatability

A meter shall be repeatable: the standard deviation of three measurements at the same flow rate shall not exceed one-third of the MPEs given in 4.2.2 or 4.2.3. Tests shall be carried out at nominal flow rates of Q_1, Q_2, and Q_3.

7.2.5 Overload water temperature

A water meter with MAT ≥ 50 °C shall be capable of withstanding a water temperature of MAT + 10 °C for 1 h. The test is specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.6.

7.2.6 Durability

7.2.6.1 General

A water meter shall undergo the durability tests specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11, simulating service conditions.

After each of these tests, the errors of the water meter shall again be measured at the flow rates given in 7.2.3 and the criteria given in 7.2.6.2 or 7.2.6.3 shall be applied.

The orientation(s) of a meter on test shall be set with reference to the meter orientation(s) claimed by the manufacturer.

NOTE For families of meters, only the smallest representative diameter meter is to be subjected to the durability test.

7.2.6.2 Accuracy class 1 water meter

For an accuracy class 1 water meter, the variation in the error (of indication) curve shall not exceed 2 % for flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), and 1 % for flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

For flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±4 % for all temperature classes. For flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±1,5 % for meters of temperature class T30 and ±2,5 % for all other temperature classes.

For the purpose of these requirements the mean values of the errors (of indication) shall apply.

7.2.6.3 Accuracy class 2 water meter

For an accuracy class 2 water meter, the variation in the error (of indication) curve shall not exceed 3 % for flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), and 1,5 % for flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

For flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±6 % for all temperature classes. For flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±2,5 % for meters of temperature class T30 and ±3,5 % for all other temperature classes.

For the purpose of these requirements the mean values of the errors (of indication) shall apply.

7.2.7 Interchange error

It shall be demonstrated that cartridge meters and exchangeable metrological modules for water meters with exchangeable metrological modules are independent of the connection interfaces they are made for as far as their metrological performance is concerned. The cartridge meters and exchangeable metrological modules shall be tested in accordance with the test laid down in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.

The orientation(s) of a meter on test shall be set with reference to the meter orientation(s) claimed by the manufacturer.

7.2.8 Static magnetic field

It shall be demonstrated that a water meter is not affected by a static magnetic field. A test shall apply to all water meters where the mechanical components may be influenced by a magnetic field, and for all meters with electronic components. The test is specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.12. The purpose of the test is to ensure compliance with the provisions of 4.2 in the presence of static magnetic fields.

7.2.9 Documentation

7.2.9.1 The application for type approval of a water meter or a calculator (including indicating device) or a measurement transducer shall include the following documents:

a) a description giving the technical characteristics and the principle of operation;

b) a drawing or photograph of the complete water meter or calculator or measurement transducer;

c) a list of the parts with a description of their constituent materials when these parts have a metrological influence;

d) an assembly drawing with identification of the different parts;

e) for meters fitted with correction devices, a description of how the correction parameters are determined;

f) a drawing showing the location of seals and verification mark(s);

g) a drawing of regulatory markings;

h) for combination meters that comprise approved meters, the test reports for those meters;

i) optionally, a user guide and installation manual.

7.2.9.2 In addition, the application for type approval of a water meter with electronic devices shall include:

a) a functional description of the various electronic devices;

b) a flow diagram of the logic, showing the functions of the electronic devices;

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

c) any document or evidence which shows that the design and construction of the water meter with electronic devices comply with the requirements of this part of ISO 4064|OIML R 49, in particular 5.1 and Annex B.

7.2.9.3 The applicant seeking type approval shall provide the body responsible for the evaluation with a meter or a calculator (including indicating device) or a measurement transducer which is representative of the final type.

Additional specimens of the type may be considered necessary by the body responsible for the type evaluation to estimate the reproducibility of the measurements.

7.2.10 Type approval certificate

The following information shall appear on the type approval certificate or in its annexes:

a) name and address of the recipient of the certificate;

b) name and address of the manufacturer, if it is not the recipient;

c) type and/or commercial designation;

d) sufficient information to identify the meter type, e.g. drawing, photograph or description;

e) principal metrological and technical characteristics;

f) type approval mark;

g) period of validity;

h) environmental classification, if applicable (see A.2);

i) information on the location of marks for type approval, initial verification and sealing (e.g. a picture or drawing);

j) list of documents accompanying the type approval certificate;

k) specific remarks.

When applicable, the version of the metrological part of the evaluated software shall be indicated in the type approval certificate or in its annexes (technical file).

7.2.11 Modification of an approved type

7.2.11.1 The recipient of the type approval shall inform the body responsible for the approval of any modification or addition which concerns an approved type.

7.2.11.2 Modifications and additions shall be subject to a supplementary type approval when they influence, or are likely to influence, the measurement results or a meter's regulatory conditions of use. The body that approved the initial type shall decide to what extent the examinations and tests specified in the following shall be carried out on the modified type in relation to the nature of the modification.

7.2.11.3 If the body that approved the initial type judges that the modifications or additions are not likely to influence the measurement results, this body shall allow, in writing, the modified meters to be presented for initial verification without granting a supplementary type approval.

A new or supplementary type approval shall be issued whenever the modified type no longer fulfils the provisions of the initial type approval.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.2.12 Type evaluation of a water meter with electronic devices

7.2.12.1 Design inspection

In addition to the requirements specified in the preceding paragraphs, a water meter with electronic devices shall be subject to design inspection. This examination of documents aims at verifying that the design of electronic devices and their checking facilities, if applicable, comply with the provisions of this part of ISO 4064|OIML R 49, Clause 5 in particular. It includes:

a) an examination of the mode of construction and of the electronic sub-systems and components used, to verify their appropriateness for their intended use;

b) consideration of faults likely to occur, to verify that in all considered cases these devices comply with the provisions of 5.1 and Annex B;

c) verification of the presence and effectiveness of the test device(s) for the checking facilities, if required.

7.2.12.2 Performance

7.2.12.2.1 General

A water meter shall comply with the provisions of 4.2 and 5.1.1 with regard to influence quantities.

7.2.12.2.2 Performance under the effect of influence factors

When subjected to the effect of influence factors as provided for in Annex A, a water meter shall continue to operate correctly and the errors (of indication) shall not exceed the applicable MPEs.

7.2.12.2.3 Performance under the effect of disturbances

When subjected to external disturbances as provided for in Annex A, a water meter shall continue to operate correctly, or significant faults shall be detected and acted upon by means of a checking facility.

7.2.12.2.4 Equipment under test

Where the electronic devices form an integral part of a water meter, tests shall be carried out on the complete water meter.

If the electronic devices of a water meter are in a separate housing, their electronic functions may be tested independently of the measurement transducer of the water meter by simulated signals representative of the normal operation of the meter, in which case the electronic devices shall be tested in their final housing.

In all cases, ancillary devices may be tested separately.

7.3 Initial verification

7.3.1 In general, only water meters which have been approved either as complete meters or as separately approved calculator (including indicating device) and measurement transducer (including flow or volume sensor), subsequently assembled into a combined meter, shall be eligible for initial verification.

Any special requirements for initial verification testing, detailed in the type approval certificate, shall be applied.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

7.3.2 A water meter shall undergo the initial verification tests indicated in the following. This verification shall be carried out after type approval has been granted.

The water meter shall be shown to be capable of withstanding the following test pressure without leakage or damage: 1,6 times the maximum admissible pressure applied for 1 min (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.1.2).

7.3.3 Water meters of the same size and the same type may be tested in series; however, in this case the requirement of ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.1.3, step d) concerning water meter outlet pressure shall be met for each water meter and there shall be no significant interaction between water meters.

Upstream and downstream straight lengths (and straighteners if required) shall be in accordance with the flow profile sensitivity class of the meter.

7.3.4 The errors (of indication) of a water meter in the measurement of actual volume shall be determined for at least the following nominal flow rates:

a) Q_1;

b) Q_2;

c) Q_3;

d) for combination meters, 1,1 Q_{x2}.

NOTE See ISO 4064-2:2014|OIML R 49–2:2013, 10.1.3, step g) for the permitted flow rate ranges.

However, depending on the shape of the error curve, additional flow rates may be specified in the type approval certificate.

During a test, the water temperature shall be as required in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.1.3, step e).

All other influence factors shall be held within the rated operating conditions.

7.3.5 The errors (of indication) determined at each of the above flow rates shall not exceed the MPEs given in 4.2.2 or 4.2.3.

7.3.6 If all the errors (of indication) of a water meter have the same sign, at least one of the errors shall not exceed one half of the MPE.

If all the errors (of indication) of a water meter determined for initial verification have the same sign, but none of them is within half the MPE, additional errors at other flow rate(s) as specified in 7.2.3 shall be obtained: if one of these errors is within half the MPE or of the opposite sign, this criterion is deemed fulfilled.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex A
(normative)

Performance tests for water meters with electronic devices

A.1 General

This annex defines the programme of performance tests intended to verify that water meters with electronic devices can perform and function as intended in a specified environment and under specified conditions. Each test indicates, where appropriate, the reference conditions for determining the intrinsic error.

These tests supplement any other prescribed test.

When the effect of one influence quantity is being evaluated, all other influence quantities are to be held relatively constant, at values close to reference conditions (see 7.1 and ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Clause 4).

A.2 Environmental classification

See OIML D 11.[3]

For each performance test, typical test conditions are indicated which correspond to the climatic and mechanical environmental conditions to which a water meter is usually exposed.

Water meters with electronic devices are divided into three classes according to climatic and mechanical environmental conditions:

— class B for fixed meters installed in a **b**uilding;

— class O for fixed meters installed **o**utdoors;

— class M for **m**obile meters.

However, the applicant for type approval may indicate specific environmental conditions in the documentation supplied to the body responsible for type approval, based on the intended use of the instrument. In this case, the testing laboratory shall carry out performance tests at severity levels corresponding to these environmental conditions. If type approval is granted, the data plate shall indicate the corresponding limits of use. Manufacturers shall inform potential users of the conditions of use for which a meter is approved.

A.3 Electromagnetic environments

Water meters with electronic devices are divided into two electromagnetic environments:

— E1 — residential, commercial and light industrial;

— E2 — industrial.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

A.4 Type evaluation and approval of a calculator

A.4.1 When an electronic calculator (including indicating device) is submitted for separate type approval, type evaluation tests shall be conducted on the calculator (including indicating device) alone, simulating different inputs generated by appropriate standards (e.g. calibrators).

A.4.2 Accuracy tests on the indications of measurement results are required. For this purpose, the error obtained on the indication of the result is calculated considering that the true value is the one which takes into account the value of the simulated quantities applied to inputs of the calculator and using standard methods for calculation. The MPEs are those given in 4.2.

NOTE An appropriate MPE for a calculator is 1/10 of the MPE of a complete meter. However, this is not a requirement. The requirement is given in 4.2.5.

A.4.3 The examinations and tests for electronic instruments specified in 7.2.12 shall be performed.

A.5 Performance tests

The tests indicated in Table A.1 involve the electronic part of a water meter or its devices and may be carried out in any order.

Table A.1 — Tests involving the electronic part of a water meter or its devices

ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, subclause	Test	Characteristic under test	Conditions applied
8.2	Dry heat	Influence factor	MPE
8.3	Cold	Influence factor	MPE
8.4	Damp heat, cyclic	Disturbance	Significant fault
8.5.2	Mains voltage variation	Influence factor	MPE
8.5.2	Mains frequency variation	Influence factor	MPE
8.5.3	Low voltage of internal battery (not connected to the mains power)	Influence factor	MPE
8.6	Vibration (random)	Disturbance	Significant fault
8.7	Mechanical shock	Disturbance	Significant fault
8.8	AC mains voltage dips, short interruption voltage variations	Disturbance	Significant fault
8.9	Bursts on signal, data and control lines	Disturbance	Significant fault
8.10	Bursts (transients) on AC and DC mains	Disturbance	Significant fault
8.11	Electrostatic discharge	Disturbance	Significant fault
8.12	Radiated electromagnetic fields	Disturbance	Significant fault
8.13	Conducted electromagnetic fields	Disturbance	Significant fault
8.14	Surges on signal, data and control lines	Disturbance	Significant fault
8.15	Surges on AC and DC Mains power lines	Disturbance	Significant fault

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex B
(normative)

Checking facilities

B.1 Action of checking facilities

The detection by the checking facilities of significant faults shall result in the following actions, according to the type.

For checking facilities of type P or type I:

a) there shall be automatic correction of the fault; or

b) only the faulty device shall stop if a water meter without that device continues to comply with the regulations; or

c) there shall be a visible or audible alarm; this alarm shall continue until the cause of the alarm is suppressed.

In addition, when a water meter transmits data to peripheral equipment, the transmission shall be accompanied by a message indicating the presence of a fault. (This requirement is not applicable to the application of disturbances specified in A.5.)

The instrument may also be provided with devices to estimate the volume of water having passed through the installation during the occurrence of the fault. The result of this estimate shall not be capable of being mistaken for a valid indication.

The visible or audible alarm is not allowed in the case of two constant partners, non-resettable and non-prepaid measurements, where checking facilities are used, unless this alarm is transferred to a remote station.

NOTE The transmission of the alarm and repeated measured values from a meter to the remote station need not be secured if the measured values are repeated at that station.

B.2 Checking facilities for the measurement transducer

B.2.1 The objective of these checking facilities is to verify the presence of the measurement transducer, its correct operation and the correctness of data transmission.

The verification of correct operation includes detection or prevention of reverse flow. However, it is not necessary for the detection or prevention of reverse flow to be operated electronically.

B.2.2 When the signals generated by the flow sensor are in the form of pulses, each pulse representing an elementary volume, the pulse generation, transmission and counting shall fulfil the following tasks:

a) correct counting of pulses;

b) detection of reverse flow, if necessary;

c) checking of correct function.

This may be done by means of:

1) three-pulse system with use of either pulse edges or pulse status;

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

2) double-pulse line system with use of pulse edges plus pulse status;

3) double-pulse system with positive and negative pulses depending on the flow direction.

These checking facilities shall be of type P.

It shall be possible during type evaluation to verify that these checking facilities function correctly:

i) by disconnecting the transducer; or

ii) by interrupting one of the sensor's pulse generators; or

iii) by interrupting the electrical supply of the transducer.

B.2.3 For electromagnetic meters only, where the amplitude of the signals generated by the measurement transducer is proportional to the flow rate, the following procedure may be used.

A simulated signal with a shape similar to that of the measurement signal is fed into the input of the secondary device, representing a flow rate between the minimum and maximum flow rates of a meter. The checking facility shall check the primary and the secondary device. The equivalent digital value is checked to verify that it is within predetermined limits given by the manufacturer and consistent with the MPEs.This checking facility shall be of type P or type I. For type I facilities, checking shall occur at least every 5 min.

NOTE Following this procedure, additional checking facilities (more than two electrodes, double signal transmission, etc.) are not required.

B.2.4 The maximum permissible cable length between primary and secondary devices of an electromagnetic meter, as defined in ISO 6817:1992,[6] shall be not more than 100 m or not more than the value L expressed in metres according to the following formula, whichever is smaller:

$$L = \frac{k\sigma}{fC}$$

where

k is equal to 2×10^{-5} m;

σ is the conductivity of the water, in S/m;

f is the field frequency during the measuring cycle, in Hz;

C is the effective cable capacitance per metre, in F/m.

It is not necessary to fulfil these requirements if the manufacturer's solutions ensure equivalent results.

B.2.5 For other technologies, checking facilities providing equivalent levels of security remain to be developed.

B.3 Checking facilities for the calculator

B.3.1 The objective of these checking facilities is to verify that the calculator system functions correctly and to ensure the validity of the calculations made.

No special means are required for indicating that these checking facilities function correctly.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

B.3.2 The checking facilities for the functioning of the calculation system shall be of type P or type I. For type I the checking shall occur at least either once per day or for every volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.The objective of this checking facility is to verify that:

a) the values of all permanently memorized instructions and data are correct, by such means as:

   1) summing up all instruction and data codes and comparing the sum with a fixed value;

   2) line and column parity bits (longitudinal redundancy check and vertical redundancy check);

   3) cyclic redundancy check (CRC 16);

   4) double independent storage of data;

   5) storage of data in “safe coding”, e.g. protected by checksum, line and column parity bits;

b) all procedures of internal transfer and storage of data relevant to the measurement result are performed correctly, by such means as:

   1) write–read routine;

   2) conversion and re-conversion of codes;

   3) use of “safe coding” (checksum, parity bit);

   4) double storage.

B.3.3 The checking facilities for the validity of calculations shall be of type P or type I. For type I the checking shall occur either at least once per day, or for every volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.

This consists of checking the correct value of all data related to the measurement whenever these data are internally stored or transmitted to peripheral equipment through an interface. This check may be carried out by such means as parity bit, check sum or double storage. In addition, the calculation system shall be provided with a means of controlling the continuity of the calculation programme.

B.4 Checking facility for the indicating device

B.4.1 The objective of this checking facility is to verify that the primary indications are displayed and that they correspond to the data provided by the calculator. In addition, it aims at verifying the presence of the indicating devices when they are removable. These checking facilities shall have either the form as defined in B.4.2 or that as defined in B.4.3.

B.4.2 The checking facility of the indicating device is of type P; however, it may be of type I if a primary indication is provided by another device.

Means may include, for example:

a) for indicating devices using incandescent filaments or light emitting diodes, measuring the current in the filaments;

b) for indicating devices using fluorescent tubes, measuring the grid voltage;

c) for indicating devices using multiplexed liquid crystals, output checking of the control voltage of segment lines and of common electrodes, so as to detect any disconnection or short circuit between control circuits.

The checks mentioned in 6.7.2.2 are not necessary.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

B.4.3 The checking facility for the indicating device shall include type P or type I checking of the electronic circuits used for the indicating device (except the driving circuits of the display itself); this checking facility shall meet the requirements of B.3.3.

B.4.4 It shall be possible during type evaluation to determine that the checking facility of the indicating device is working, either:

a) by disconnecting all or part of the indicating device; or

b) by an action which simulates a failure in the display, such as using a test button.

B.4.5 Although the continuous display of volume is not mandatory (see 4.3.5), interruption of the display shall not interrupt the action of checking facilities.

B.5 Checking facilities for ancillary devices

An ancillary device (repeating device, printing device, memory device, etc.) with primary indications shall include a checking facility of type P or type I. The aim of this checking facility is to verify the presence of the ancillary device, when it is a necessary device, and to verify correct functioning and correct transmission.

B.6 Checking facilities for the associated measuring instruments

Associated measuring instruments shall include a checking facility of type P or type I. The aim of this checking facility is to ensure that the signal given by these associated instruments is inside a predetermined measuring range.

EXAMPLES Four wire transmission for resistance type temperature sensors; control of the driving current for 4–20 mA pressure sensors.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex C
(informative)

Permissible errors in service and subsequent verification

The MPEs of a water meter while in service should be twice the MPEs given in 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. Although subsequent verification is not covered in the scope of this part of ISO 4064|OIML R 49, historically this has been found to be reasonable.

Subsequent verification should be applied in accordance with national regulations for legal metrology.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Bibliography

[1] ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*[2)]

[2] OIML V 1:2013, International vocabulary of terms in legal metrology (VIML)

[3] OIML D 11:2013, General requirements for measuring instruments — Environmental conditions

[4] ISO 3, *Preferred numbers — Series of preferred numbers*

[5] ISO 4006:1991, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Vocabulary and symbols*

[6] ISO 6817:1992, *Measurement of conductive liquid flow in closed conduits — Method using electromagnetic flowmeters*

[7] ISO 4064-4:2014, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 4: Non-metrological requirements not covered in ISO 4064-1*

[8] ISO 4064-5:2014, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 5: Installation requirements*

2) Equivalent to OIML V 2-200:2012.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

This page deliberately left blank

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards -based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at bsigroup.com/standards or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at bsigroup.com/shop, where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to bsigroup.com/subscriptions.

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

PLUS is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit bsigroup.com/shop.

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email bsmusales@bsigroup.com.

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

Copyright

All the data, software and documentation set out in all British Standards and other BSI publications are the property of and copyrighted by BSI, or some person or entity that owns copyright in the information used (such as the international standardization bodies) and has formally licensed such information to BSI for commercial publication and use. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Department.

Useful Contacts:

Customer Services
Tel: +44 845 086 9001
Email (orders): orders@bsigroup.com
Email (enquiries): cservices@bsigroup.com

Subscriptions
Tel: +44 845 086 9001
Email: subscriptions@bsigroup.com

Knowledge Centre
Tel: +44 20 8996 7004
Email: knowledgecentre@bsigroup.com

Copyright & Licensing
Tel: +44 20 8996 7070
Email: copyright@bsigroup.com

bsi.

...making excellence a habit.™

Cuprins

Asociația "Moldova Apă-Canal"
http://www.amac.md
E-mail:apacanal@yandex.ru

STANDARD MOLDOVEAN

SM EN ISO 4064-2:2015

ICS 91.140.60

Adoptat la 02.09.2015

Contoare de apă pentru apă potabilă rece şi apă caldă. Partea 2: Metode de încercare

Счетчики воды для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 2: Методы испытания

Water meters for cold potable water and hot water. Part 2: Test methods

Prezentul standard este identic cu standardul european
EN ISO 4064-2:2014

Prezentul standard înlocuieşte standardele
SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM SR EN 14154-2+A1:2010,
SM SR EN 14154-3+A1:2010 care sînt anulate din data de 30.06.2017

INSTITUTUL NAŢIONAL DE STANDARDIZARE (INS)

Republica Moldova, mun. Chişinău, str. E. Coca, 28
Tel.: 22 905 303, fax: 22 905 333
www.standard.md

© INS, 2015

Reproducerea şi utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu este interzisă fără acordul scris al INS.

BS EN ISO 4064-2:2014

Incorporating corrigendum November 2014



BSI Standards Publication

Water meters for cold potable water and hot water

Part 2: Test methods

bsi.
...making excellence a habit.™

Cuprins

National foreword

This British Standard is the UK implementation of EN ISO 4064-2:2014. It supersedes BS EN 14154-3:2005+A2:2011, which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee CPI/30, Measurement of fluid flow in closed conduits, to Subcommittee CPI/30/7, Volume flow-rate methods.

A list of organizations represented on this subcommittee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

© The British Standards Institution 2014.
Published by BSI Standards Limited 2014

ISBN 978 0 580 88388 0

ICS 91.140.60

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 30 June 2014.

Amendments/corrigenda issued since publication

Date	Text affected
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 20 August 2014: Updated supersession details in national and CEN foreword
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 15 October 2014: Corrected French title in CEN title page

Cuprins

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 4064-2

June 2014

ICS 91.140.60

Supersedes EN 14154-3:2005+A2:2011

English Version

Water meters for cold potable water and hot water - Part 2: Test methods (ISO 4064-2:2014)

Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude - Partie 2: Méthodes d'essai (ISO 4064-2:2014)

Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser - Teil 2: Prüfverfahren (ISO 4064-2:2014)

This European Standard was approved by CEN on 21 September 2013.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2014 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN ISO 4064-2:2014 E

Cuprins

Foreword

This document (EN ISO 4064-2:2014) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 30 “Measurement of fluid flow in closed conduits” in collaboration with Technical Committee CEN/TC 92 “Water meters” the secretariat of which is held by SNV.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by December 2014, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2017.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN 14154-3:2005+A2:2011.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 4064-2:2014 has been approved by CEN as EN ISO 4064-2:2014 without any modification.

Cuprins

Annex ZA
(informative)
Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 2004/22/EC

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide one means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 2004/22/EC, *Measuring instruments directive.*

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Communities under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the normative clauses of this standard confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the relevant Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

WARNING: Other requirements and other EU Directives may be applicable to the products falling within the scope of this standard.

Cuprins

Contents

Page

Foreword ... **vi**

1 Scope ... **1**

2 Normative references ... **1**

3 Terms and definitions ... **2**

4 Reference conditions ... **2**

5 Symbols, units and equations ... **3**

6 External examination ... **3**
6.1 General ... 3
6.2 Object of the examination ... 3
6.3 Preparation ... 3
6.4 Examination procedures ... 4

7 Performance tests for all water meters ... **8**
7.1 General ... 8
7.2 Required conditions for all tests ... 8
7.3 Static pressure test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.10) ... 9
7.4 Determination of intrinsic errors (of indication) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3) ... 10
7.5 Water temperature test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8) ... 18
7.6 Overload water temperature test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5) ... 18
7.7 Water pressure test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8) ... 19
7.8 Reverse flow test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7) ... 19
7.9 Pressure loss test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.5) ... 21
7.10 Flow disturbance tests (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.3.4) ... 25
7.11 Durability tests (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.6) ... 26
7.12 Magnetic field testing ... 31
7.13 Tests on ancillary devices of a water meter ... 31
7.14 Environmental testing ... 32

8 Performance tests related to influence factors and disturbances ... **32**
8.1 General requirements (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.1) ... 32
8.2 Dry heat (non-condensing) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 36
8.3 Cold (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 37
8.4 Damp heat, cyclic (condensing) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 38
8.5 Power supply variation (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 39
8.6 Vibration (random) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 42
8.7 Mechanical shock (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 43
8.8 AC mains voltage dips, short interruptions and voltage variations (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 44
8.9 Bursts on signal lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 45
8.10 Bursts (transients) on AC and DC mains (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 47
8.11 Electrostatic discharge (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 48
8.12 Radiated electromagnetic fields (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 49
8.13 Conducted electromagnetic fields (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 51
8.14 Surges on signal, data and control lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 53
8.15 Surges on AC and DC mains power lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5) ... 54
8.16 Static magnetic field (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.8) ... 55
8.17 Absence of flow test ... 56

9 Test program for type evaluation ... **57**
9.1 Number of samples required ... 57
9.2 Performance test applicable to all water meters ... 57
9.3 Performance tests applicable to electronic water meters, mechanical water meters fitted with electronic devices, and their separable parts ... 58

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

9.4 Type evaluation of separable parts of a water meter 58
9.5 Families of water meters 59

10 Tests for initial verification 59
10.1 Initial verification of complete and combined water meters 59
10.2 Initial verification of separable parts of a water meter 60

11 Presentation of results 61
11.1 Object of the reports 61
11.2 Identification and test data to be included in records 61

Annex A (normative) **Type examination and testing of checking facilities of electronic devices 63**

Annex B (normative) **Calculating the relative error (of indication) of a water meter 69**

Annex C (normative) **Installation requirements for flow disturbance tests 75**

Annex D (normative) **Type evaluation of a family of water meters 77**

Annex E (informative) **Examples of methods and components used for testing concentric water meters 79**

Annex F (informative) **Determining the density of water 82**

Annex G (informative) **Maximum uncertainties in the measurement of influence factors and disturbances 84**

Annex H (informative) **Pressure loss test pressure tappings, hole and slot details 87**

Annex I (normative) **Flow disturbers 90**

Bibliography 101

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2, www.iso.org/directives.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received, www.iso.org/patents.

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

The committees responsible for this document are Technical Committee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*, Subcommittee SC 7, *Volume methods including water meters* and OIML Technical Subcommittee TC 8/SC 5 *Water meters*.

This fourth edition of ISO 4064-2 cancels and replaces the third edition (ISO 4064-2:2005), which has been technically revised. Provisions of the third edition are addressed in ISO 4064-5:2014.

ISO 4064 consists of the following parts, under the general title *Water meters for cold potable water and hot water*:

— *Part 1: Metrological and technical requirements*

— *Part 2: Test methods*

— *Part 3: Test report format*

— *Part 4: Non-metrological requirements not covered i*n ISO 4064-1

— *Part 5: Installation requirements*

This edition of ISO 4064-2 is identical with the corresponding edition of OIML R 49-2, which has been issued concurrently. OIML R 49-2 was approved for final publication by the International Committee of Legal Metrology at its 48th meeting in Ho Chi Minh City, Vietnam in October 2013 and will be submitted to the International Conference on Legal Metrology in 2016 for formal sanction.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

INTERNATIONAL STANDARD **ISO 4064-2:2014(E)**

Water meters for cold potable water and hot water —

Part 2:
Test methods

1 Scope

This part of ISO 4064|OIML R 49 is applicable to the type evaluation and initial verification testing of water meters for cold potable water and hot water as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013. OIML Certificates of Conformity can be issued for water meters under the scope of the OIML Certificate System, provided that this part of ISO 4064|OIML R 49, ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 and ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013 are used in accordance with the rules of the System.

This part of ISO 4064|OIML R 49 sets out details of the test programme, principles, equipment and procedures to be used for the type evaluation, and initial verification of a meter type.

The provisions of this part of ISO 4064|OIML R 49 also apply to ancillary devices, if required by national regulations.

The provisions include requirements for testing the complete water meter and for testing the measurement transducer (including the flow or volume sensor) and the calculator (including the indicating device) of a water meter as separate units.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 1: Metrological and technical requirements*

ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 3: Test report format*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing — Part 2-30: Tests — Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-31, *Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-47, *Environmental testing — Part 2-47: Tests — Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*

IEC 60068-2-64, *Environmental testing — Part 2-64: Tests — Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*

IEC 60068-3-4, *Environmental testing — Part 3-4: Supporting documentation and guidance — Damp heat tests*

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

IEC 60654-2, *Operating conditions for industrial process measurement and control equipment — Part 2: Power*

IEC 61000-2-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2: Environment — Section 1: Description of the environment — Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signaling in public power supply systems*

IEC 61000-2-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment — Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-4-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-1: Testing and measurement techniques — Overview of IEC 61000-4 series*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

OIML D 11:2004, *General requirements for electronic measuring instruments*

OIML G 13, *Planning of metrology and testing laboratories*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 apply.

4 Reference conditions

All applicable influence quantities, except for the influence quantity being tested, shall be held at the following values during type evaluation tests on a water meter. However, for influence factors and

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

disturbances for electronic water meters, it is permissible to use the reference conditions defined in the applicable IEC standard:

Flow rate:	$0,7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \times (Q_2 + Q_3)$
Water temperature:	T30, T50 is 20 °C ± 5 °C
	T70 to T180 is 20 °C ± 5 °C and 50 °C ± 5 °C
	T30/70 to T30/180 is 50 °C ± 5 °C
Water pressure:	Within rated operating conditions (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.4)
Ambient temperature range:	15 °C to 25 °C
Ambient relative humidity range:	45 % to 75 %
Ambient atmospheric pressure range:	86 kPa to 106 kPa [0,86 bar to 1,06 bar]
Power supply voltage (mains AC):	Nominal voltage, U_{nom} ± 5 %
Power supply frequency:	Nominal frequency, f_{nom} ± 2 %
Power supply voltage (battery):	A voltage V in the range $U_{bmin} \leq V \leq U_{bmax}$

During each test, the temperature and relative humidity shall not vary by more than 5 °C or 10 %, respectively, within the reference range. The reference conditions are permitted to deviate from the defined tolerance values during the performance tests if evidence can be given to the body responsible for type approval that the type of meter under consideration is not affected by the deviation of the condition in question. The actual values of the deviating condition, however, shall be measured and documented as part of the performance test documentation.

5 Symbols, units and equations

Equations, symbols and their units, concerning the calculation of the error (of indication) of a water meter used in this part of ISO 4064|OIML R 49, are given in Annex B.

6 External examination

6.1 General

During the external examination, all relevant values, dimensions, and observations shall be recorded.

NOTE 1 For presentation of the results of type examinations, see Clause 11.

NOTE 2 The relevant subclauses of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 are shown in parentheses in the following.

6.2 Object of the examination

To verify that a water meter meets the requirements of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 with respect to the design of the indicating device, the marking of the meter and the application of protection devices.

6.3 Preparation

Linear measurements that have to be taken of a meter shall be made using traceable, calibrated measuring devices.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

The actual or apparent dimensions of the scales of the indicating device shall be taken without removing the meter lens or disassembling the meter.

NOTE A travelling microscope (cathetometer) can be used to measure the width, spacing and height of the scale divisions and the height of the numerals.

6.4 Examination procedures

6.4.1 General

The following aspects of a meter design shall be examined on at least one meter from the sample.

Either the same meter sample may be used for all the external examinations or different meters from the samples submitted may be used for some of the examinations.

6.4.2 Marks and inscriptions (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6)

a) Verify that a place is provided for affixing the verification mark which is visible without dismantling the water meter.

b) Verify that the water meter is clearly and indelibly marked with the information presented in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.2.

c) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.1 and 6.6.2 (r) in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3 Indicating device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7)

6.4.3.1 Function (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.1)

a) Verify that the indicating device provides an easily read, reliable and unambiguous visual indication of the indicated volume.

b) Verify that the indicating device includes visual means for testing and calibration.

c) If the indicating device includes additional elements for testing and calibration by other methods, e.g. for automatic testing and calibration, record the type(s) of device.

d) If the meter is a combination meter with two indicating devices, 6.4.3 applies to both indicating devices.

e) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.1 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.2 Unit of measurement, symbol, and its placement (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2)

a) Verify that the indicated volume of water is expressed in cubic metres.

b) Verify that the symbol m^3 appears on the dial or immediately adjacent to the numbered display.

c) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.3 Indicating range (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.3)

a) Verify that the indicating device is able to record the indicated volume in cubic metres given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 5 corresponding to the permanent flow rate Q_3 without passing through zero.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

b) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.3, in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.4 Colour coding for indicating devices (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.4)

a) Verify that either:

1) the colour black is used to indicate the cubic metre and its multiples; and

2) the colour red is used to indicate sub-multiples of a cubic metre; and

3) the colours are applied either to the pointers, indexes, numbers, wheels discs, dials or aperture frames;

or other means of indicating the cubic metre are used in which there is no ambiguity in distinguishing between the primary indication and alternative displays, e.g. sub-multiples for verification and testing.

b) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.4, in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.5 Types of indicating device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2)

6.4.3.5.1 Type 1 — Analogue device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.1)

a) If a type 1 indicating device has been used, verify that volume is indicated by:

— either continuous movement of one or more pointers moving relative to graduated scales;

— or continuous movement of one or more circular scales or drums, each passing an index.

b) Verify that the value expressed in cubic metres for each scale division is of the form 10^n, where n is a positive or a negative whole number or zero, thereby establishing a system of consecutive decades.

c) Verify that each scale is either graduated in values expressed in cubic metres or accompanied by a multiplication factor (×0,001; ×0,01; ×1; ×10; ×100; ×1 000, etc.).

d) Verify that the rotational movements of the pointers or circular scales are clockwise.

e) Verify that the linear movement of the pointers or scales is from left to right.

f) Verify that the movement of the numbered roller indicators is upwards.

g) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.1, in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.5.2 Type 2 — Digital device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2)

a) Verify that the indicated volume is given by a line of digits, appearing in one or more apertures.

b) Verify that the advance of one digit is completed while the digit of the next immediately lower decade changes from 9 to 0.

c) Verify that the actual or apparent height of the digits is at least 4 mm.

d) For non-electronic devices:

1) verify that the movement of the numbered roller indicators (drums) is upwards;

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

2) if the lowest value decade has a continuous movement, verify that the aperture is large enough to permit a digit to be read without ambiguity.

For electronic devices:

3) verify that for non-permanent displays the volume can be displayed at any time for at least 10 s;

4) check the entire display visually in the following sequence:

i) for seven segment type verify that all the elements can be correctly displayed (e.g. an "eights" test),

ii) for seven segment type verify that all the elements can be blanked (a "blanks" test),

iii) for graphical displays use an equivalent test to verify that display faults cannot result in any digit being misinterpreted,

iv) verify that each step of the sequence lasts at least 1 s.

e) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.5.3 Type 3 — Combination of analogue and digital devices (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.3)

a) If the indicating device is a combination of type 1 and 2 devices, verify that the respective requirements of each apply (see 6.4.3.5.1 and 6.4.3.5.2).

b) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.3 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.6 Verification devices — First element of an indicating device — Verification interval (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3)

6.4.3.6.1 General requirements (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.1)

a) Verify that the indicating device has the means for visual, non-ambiguous verification testing and calibration.

b) Note whether the visual verification display has a continuous or a discontinuous movement.

c) Note whether, in addition to the visual verification display, the indicating device includes provisions for rapid testing by the inclusion of complementary elements (e.g. star wheels or discs), providing signals through externally attached sensors. Note the relationship, stated by the manufacturer, between the visual indication of volume and the signals emitted by these complementary devices.

d) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.1 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.6.2 Visual verification display (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2)

6.4.3.6.2.1 Value of the verification scale interval (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.1)

a) Verify that the value of the verification scale interval, expressed in cubic metres, is of the form 1×10^n, or 2×10^n, or 5×10^n, where n is a positive or negative whole number, or zero.

b) For analogue and digital indicating devices with continuous movement of the first element, verify that the verification scale interval is formed from the division into 2, 5 or 10 equal parts of the interval between two consecutive digits of the first element.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

c) For analogue and digital indicating devices with continuous movement of the first element, verify that numbering is not applied to the divisions between consecutive digits of the first element.

d) For digital indicating devices with discontinuous movement of the first element, the verification scale interval is the interval between two consecutive digits or incremental movements of the first element.

e) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.1 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.6.2.2 Form of the verification scale (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.2)

a) If the indicating device has continuous movement of the first element, check that the apparent scale spacing is not less than 1 mm and not more than 5 mm.

b) Verify that the scale consists of:

— either lines of equal thickness not exceeding one-quarter of the scale spacing and differing only in length;

— or contrasting bands of a constant width equal to the scale spacing.

c) Verify that the apparent width of the pointer at its tip does not exceed one-quarter of the scale spacing.

d) Verify that the apparent width of the pointer at its tip does not exceed 0,5 mm.

e) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.2, in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

6.4.3.6.2.3 Resolution of the indicating device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.3)

a) Note the value of the verification scale interval, δV m3

b) Calculate the actual volume V_a in m^3 passed during h 30 min at the minimum flow rate Q_1, from

$V_a = Q_1 \times 1{,}5$

c) Calculate the resolution error εr of the indicating device, expressed as a percentage, from:

1) for continuous movement of the first element:

$$\varepsilon_r = \frac{0{,}5\delta V + 0{,}5\delta V}{V_a} \times 100\,\% = \frac{\delta V}{V_a} \times 100\,\%$$

2) For discontinuous movement of the first element:

$$\varepsilon_r = \frac{\delta V + \delta V}{V_a} \times 100\,\% = \frac{2\delta V}{V_a} \times 100\,\%$$

d) Verify that for accuracy class 1 meters, the value of the verification scale interval is small enough to ensure that the resolution error ε_r of the indicating device does not exceed 0,25 % of the actual volume required during 1 h 30 min at the minimum flow rate, Q_1.

$\varepsilon_r \leq 0{,}25\,\%$

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

e) Verify that for accuracy class 2 meters, the verification scale interval is small enough to ensure that the resolution error ε_r of the indicating device does not exceed 0,5 % of the actual volume required during 1 h 30 min at the minimum flow rate, Q_1.

$\varepsilon_r \leq 0{,}5\ \%$

f) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.3 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

When the display of the first element is continuous, an allowance shall be made for a maximum error in each reading of not more than half of the verification scale interval.

When the display of the first element is discontinuous, an allowance shall be made for a maximum error in each reading of not more than one digit of the verification scale.

6.4.4 Protection devices (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8)

a) Verify that the water meter includes protection devices as specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.

b) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.1 and 6.8.2.3 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

7 Performance tests for all water meters

7.1 General

During the performance tests, all relevant values, dimensions and observations shall be recorded.

NOTE 1 For presentation of the results of type evaluation tests see Clause 11.

NOTE 2 The relevant sub-clauses of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 are shown in parentheses in the following.

7.2 Required conditions for all tests

7.2.1 Water quality

Water meter tests shall be carried out using water. The water shall be that of the public potable water supply or shall meet the same requirements.

The water shall not contain any substance which might damage the meter or adversely affect its operation. It shall not contain air bubbles.

If water is being recycled, measures shall be taken to prevent residual water in the meter from becoming harmful to human beings.

7.2.2 General rules concerning test installation and location

7.2.2.1 Freedom from spurious influences

Test rigs shall be so designed, constructed, and used, that the performance of the rig itself shall not contribute significantly to the test error. To this end, high standards of rig maintenance, plus adequate supports and fittings, are necessary to prevent vibration of the meter, the test rig, and its accessories.

The test rig environment shall be such that the reference conditions of the test are met (see Clause 4).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

During the tests, the gauge pressure at the outlet of each water meter shall be at least 0,03 MPa (0,3 bar) and shall be sufficient to prevent cavitation.

It shall be possible to carry out test readings rapidly and easily.

7.2.2.2 Group testing of meters

Meters are tested either individually or in groups. In the latter case, the individual characteristics of the meters shall be precisely determined. The presence of any meter in the test rig shall not contribute significantly to the test error of any other meter.

7.2.2.3 Location

The environment chosen for meter tests shall be in accordance with the principles elaborated in OIML G 13 and shall be free from disturbing influences (e.g. ambient temperature, vibration).

7.3 Static pressure test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.10)

7.3.1 Object of the test

To verify that the water meter can withstand the specified hydraulic test pressure for the specified time without leakage or damage.

7.3.2 Preparation

a) Install the meters in the test rig either singly or in groups.

b) Bleed the test rig pipework and the water meters of air.

c) Ensure that the test rig is free from leaks.

d) Ensure that the supply pressure is free from pressure pulsations.

7.3.3 Test procedure

7.3.3.1 In-line meters

a) Increase the hydraulic pressure to 1,6 times the maximum admissible pressure (MAP) of the meter and hold it for 15 min.

b) Examine the meters for physical damage, for external leaks and for leaks into the indicating device.

c) Increase the hydraulic pressure to twice the MAP and hold this pressure level for 1 min.

d) Examine the meters for physical damage, for external leaks and for leaks into the indicating device.

e) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.1.

Additional requirements:

1) Increase and decrease the pressure gradually without pressure surges.

2) Apply only the reference temperatures for this test.

3) The flow rate shall be zero during the test.

7.3.3.2 Concentric meters

The test procedure in 7.3.3.1 also applies to pressure testing of concentric water meters; however, the seals located at the concentric meter/manifold interface (see example in Figure E.1) shall also be tested

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

to ensure that undisclosed internal leaks between the inlet and outlet passages of the meter do not occur.

When the pressure test is carried out, the meter and manifold shall be tested together. Requirements for testing concentric meters may vary according to the design; therefore an example of a test method is shown in Figures E.2 and E.3.

7.3.4 Acceptance criteria

There shall be no leakage from the meter or leakage into the indicating device, or physical damage, resulting from any of the pressure tests specified in 7.3.3.1 and 7.3.3.2.

7.4 Determination of intrinsic errors (of indication) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3)

7.4.1 Object of the test

To determine the intrinsic errors (of indication) of a water meter and the effects of the meter orientation on the error (of indication).

7.4.2 Preparation

7.4.2.1 Description of the test rig

The method specified here for determining the meter errors (of indication) is the so-called “collection” method, in which the quantity of water passed through a water meter is collected in one or more collecting vessels and the quantity determined volumetrically or by weighing. Other methods may be used, provided the requirements of 7.4.2.2.6.1 are met.

The checking of the errors (of indication) consists in comparing the volume indications given by the meter under reference conditions against a calibrated reference device.

For the purpose of these tests, at least one meter should be tested without its temporary ancillary devices attached (if any) unless the device is essential for the testing of the meter.

The test rig consists, typically, of:

a) a water supply (non-pressurized tank, pressurized tank, pump, etc.);

b) pipework;

c) a calibrated reference device (calibrated volumetric tank, weighing system, reference meter, etc.);

d) means for measuring the time of the test;

e) devices for automating the tests (if required);

f) means for measuring water temperature;

g) means for measuring water pressure;

h) means to determine density, if necessary;

i) means to determine conductivity, if necessary.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.4.2.2 Pipework

7.4.2.2.1 Description

Pipework shall include:

a) a test section in which the meter(s) is (are) placed;

b) means for establishing the desired flow rate;

c) one or two isolating devices;

d) means for determining the flow rate;

and if necessary:

e) means for checking that the pipework is filled to a datum level before and after each test;

f) one or more air bleeds;

g) a non-return device;

h) an air separator;

i) a filter.

During the test, flow leakage, flow input and flow drainage shall not be permitted either between the meter(s) and the reference device or from the reference device.

7.4.2.2.2 Test section

The test section shall include, in addition to the meter(s):

a) one or more pressure tappings for the measurement of pressure, of which one pressure tapping is situated upstream of, and close to, the (first) meter;

b) means for measuring the temperature of the water close to the entry to the (first) meter.

The presence of any pipe components or devices placed in or near the measuring section shall not cause cavitation or flow disturbances capable of altering the performance of the meters or causing errors (of indication).

7.4.2.2.3 Precautions to be taken during tests

a) Check that the operation of the test rig is such that, during a test, the actual volume of water that flows through the meter(s) is equal to that measured by the reference device.

b) Check that the pipe (e.g. the swan-neck in the outlet pipe) is filled to the same datum level at the beginning and at the end of the test.

c) Bleed all air from the interconnecting pipework and the meter(s). The manufacturer may recommend a procedure that ensures that all air is bled from the meter.

d) Take all precautions necessary to avoid the effects of vibration and shock.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

7.4.2.2.4 Special arrangements for the installation of meters

7.4.2.2.4.1 Avoidance of erroneous measurements

The following reminder of the most frequent causes of erroneous measurements and the necessary precautions for the installation of water meters on the test bench is prompted by the need to achieve a test installation in which:

a) the hydrodynamic flow characteristics cause no discernible difference to the meter functioning when compared with hydrodynamic flow characteristics which are undisturbed; and

b) the expanded uncertainty of the method employed does not exceed the stipulated value (see 7.4.2.2.6.1).

7.4.2.2.4.2 Need for straight lengths of pipe or a flow straightener

The accuracy of non-volumetric water meters can be affected by upstream disturbance caused, for example, by the presence of bends, tees, valves or pumps.

In order to counteract these effects:

a) the meter shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions;

b) the connecting pipework shall have an internal diameter matched to the relevant meter connection; and

c) if necessary, a flow straightener shall be installed upstream of the straight pipe length.

7.4.2.2.4.3 Common causes of flow disturbance

A flow can be subject to two types of disturbance: velocity-profile distortion and swirl, both of which may affect the errors of indication of a water meter.

Velocity-profile distortion is typically caused by an obstruction partially blocking the pipe, e.g. the presence of a partly closed valve or a misaligned flange joint. This can easily be eliminated by careful application of installation procedures.

Swirl can be caused by two or more bends in different planes or by a single bend in combination with an eccentric reducer or partially closed valve. This effect can be controlled either by ensuring an adequate length of straight pipe upstream of the water meter, or by installing a flow straightening device, or by a combination of the two. However, where possible, these types of pipework configurations should be avoided.

7.4.2.2.4.4 Volumetric water meters

Some types of water meter, e.g. volumetric water meters (i.e. involving measuring chambers with mobile walls), such as oscillating piston or nutating disc meters, are considered insensitive to upstream installation conditions; hence no special conditions are required.

7.4.2.2.4.5 Meters employing electromagnetic induction

Meters employing electromagnetic induction as a measuring principle may be affected by the conductivity of the test water.

The conductivity of the water used for testing this type of meter should be within the operational range of conductivity specified by the meter manufacturer.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.4.2.2.4.6 Other measuring principles

Other types of meter may require flow conditioning when measuring the errors of indication and in such cases the manufacturer's recommended installation requirements shall be followed (see 7.10).

These installation requirements should be reported in the type approval certificate for a water meter.

Concentric meters that are proven to be unaffected by manifold configuration (see 7.4.2.2.4.4) may be tested and used with any suitable manifold arrangement.

7.4.2.2.5 Errors of test commencement and termination

7.4.2.2.5.1 General

Adequate precautions shall be taken to reduce the uncertainties resulting from operation of test rig components during the test.

Details of the precautions to be taken are given in 7.4.2.2.5.2 and 7.4.2.2.5.3 for two cases encountered in the "collection" method.

7.4.2.2.5.2 Tests with readings taken with the meter at rest

This method is generally known as the standing-start-and-finish method.

Flow is established by opening a valve, situated downstream of the meter, and it is stopped by closure of this valve. The meter is read when the registration is stationary.

Time is measured between the start of the opening movement of the valve and the close of the closing movement. While flow is beginning and during the period of running at the specified constant flow rate, the error (of indication) of the meter varies as a function of the changes in flow rate (the error curve).

While the flow is being stopped, the combination of the inertia of the moving parts of the meter and the rotational movement of the water inside the meter may cause an appreciable error to be introduced in certain types of meter and for certain test flow rates.

It has not been possible, in this case, to determine a simple empirical rule which lays down conditions so that this error may always be negligible.

In case of doubt, it is advisable:

a) to increase the volume and duration of the test;

b) to compare the results with those obtained by one or more other methods, and in particular the method specified in 7.4.2.2.5.3, which eliminates the causes of uncertainty given in the preceding.

For some types of electronic water meters with pulse outputs that are used for testing, the response of the meter to changes in flow rate may be such that valid pulses are emitted after closure of the valve. In this case, means shall be provided to count these additional pulses.

Where pulse outputs are used for testing meters, the correspondence of the volume indicated by the pulse count to the volume displayed on the indicating device shall be checked.

7.4.2.2.5.3 Tests with readings taken under stable flow conditions and diversion of flow

This method is generally known as the flying-start-and-finish method.

The measurement is carried out when flow conditions have stabilized.

A switch diverts the flow into a calibrated vessel at the beginning of the measurement and diverts it away at the end.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

The meter is read while in motion.

The reading of the meter is synchronized with the movement of the flow switch.

The volume collected in the vessel is the actual volume passed.

The uncertainty introduced into the volume may be considered negligible if the times of motion of the flow switch in each direction are identical within 5 % and if this time is less than 1/50 of the total time of the test.

7.4.2.2.6 Calibrated reference device

7.4.2.2.6.1 Expanded uncertainty of the value of measured actual volume

When a test is conducted, the expanded uncertainty in the determination of the actual volume passing through a water meter shall not exceed one-fifth of the applicable maximum permissible error for type evaluation and one-third of the applicable maximum permissible error for initial verification.

NOTE The uncertainty of the measured actual volume does not include a contribution from the water meter.

The estimated uncertainty shall be made according to ISO/IEC Guide 98-3:2008 with a coverage factor, $k = 2$.

7.4.2.2.6.2 Minimum volume of the calibrated reference device

The minimum volume permitted depends on requirements determined by the test start and end effects (timing error), and the design of the indicating device (value of the verification scale interval).

7.4.2.2.7 Major factors affecting the measurement of errors (of indication)

7.4.2.2.7.1 General

Variations in the pressure, flow rate and temperature in the test rig, and uncertainties in the precision of measurement of these physical quantities, are the principal factors affecting the measurement of the errors (of indication) of a water meter.

7.4.2.2.7.2 Supply pressure

The supply pressure shall be maintained at a constant value throughout the test at the chosen flow rate.

When testing water meters which are designated $Q_3 \leq 16$ m^3/h, at test flow rates $\leq 0{,}1\ Q_3$, constancy of pressure at the inlet of the meter (or at the inlet of the first meter of a group being tested) is achieved if the test rig is supplied through a pipe from a constant head tank. This ensures an undisturbed flow.

Any other methods of supply shown not to cause pressure pulsations exceeding those of a constant head tank may be used (e.g. a pressurized tank).

For all other tests, the pressure upstream of the meter shall not vary by more than 10 %.The maximum uncertainty ($k = 2$) in the measurement of pressure shall be 5 % of the measured value.

The estimated uncertainty shall be made according to ISO/IEC Guide 98-3:2008 with a coverage factor, $k = 2$.

Pressure at the entrance to the meter shall not exceed the maximum admissible pressure for the meter.

7.4.2.2.7.3 Flow rate

The flow rate shall be maintained at a constant value throughout the test at the chosen value.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

The relative variation in the flow rate during each test (not including starting and stopping) shall not exceed:

±2,5 % from Q_1 to Q_2 (exclusive);

±5,0 % from Q_2 (inclusive) to Q_4.

The flow rate value is the actual volume passed during the test divided by the time.

This flow rate variation condition is acceptable if the relative pressure variation (in flow to free air) or the relative variation of pressure loss (in closed circuits) does not exceed:

±5 % from Q_1 to Q_2 (exclusive);

±10 % from Q_2 (inclusive) to Q_4.

7.4.2.2.7.4 Temperature

During a test, the temperature of the water shall not change by more than 5 °C.

The maximum uncertainty in the measurement of temperature shall not exceed 1 °C.

7.4.2.2.7.5 Orientation of water meter(s)

a) If the meters are marked “H”, mount the connecting pipework with the flow axis in the horizontal plane during the test (indicating device positioned on top).

b) If the meters are marked “V”, mount the connecting pipework with the flow axis in the vertical plane during the test:

   1) at least one meter from the sample shall be mounted with the flow axis vertical, with flow direction from bottom to top;

   2) at least one meter from the sample shall be mounted with the flow axis vertical, with flow direction from top to bottom;

c) If the meters are not marked “H” or “V”:

   1) at least one meter from the sample shall be mounted with the flow axis vertical, with flow direction from bottom to top;

   2) at least one meter from the sample shall be mounted with the flow axis vertical, with flow direction from top to bottom;

   3) at least one meter from the sample shall be mounted with the flow axis at an intermediate angle to the vertical and horizontal (chosen at the discretion of the body responsible for type approval);

   4) the remaining meters from the sample shall be mounted with the flow axis horizontal.

d) Where the meters have an indicating device which is integral with the body of the meter, at least one of the horizontally mounted meters shall be oriented with the indicating device positioned at the side and the remaining meters shall be oriented with the indicating device positioned at the top.

e) The tolerance on the position of the flow axis for all meters, whether horizontal, vertical or at an intermediate angle, shall be ±5°.

Where fewer than four meters are presented to test, supplementary meters shall be taken from the basis population or the same meter shall be tested in different positions.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

7.4.3 Combination meters

7.4.3.1 General

For a combination meter, the test method specified in 7.4.2.2.5.3, in which readings of the combination meter are taken at an established flow rate, ensures that the change-over device is functioning correctly for both increasing and decreasing flow rates. The test method specified in 7.4.2.2.5.2, in which readings of the meter are taken at rest, should not be used for this test as it does not allow the determination of the error (of indication) after regulating the test flow rate for decreasing flow rates for combination meters.

7.4.3.2 Test method for the determination of change-over flow rates (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3)

a) Starting from a flow rate that is less than the change-over flow rate Q_{x2}, the flow rate is increased in successive steps of 5 % of the assumed value of Q_{x2} until flow rate Q_{x2} is achieved as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 3.3.6. The value of Q_{x2} is taken as the average of the values of indicated flow rate just before and just after change-over occurs.

b) Starting from a flow rate that is greater than the change-over flow rate Q_{x1}, the flow rate is decreased in successive steps of 5 % of the assumed value of Q_{x1} until flow rate Q_{x1} is achieved as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 3.3.6 . The value of Q_{x1} is taken as the average of the values of indicated flow rate just before and just after change-over occurs.

c) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.2.

7.4.4 Test procedure

a) Determine the intrinsic errors (of indication) of a water meter (in the measurement of the actual volume), for at least the following flow rates, the error at each flow rate being measured three times for 1), 2) and 5) and twice for the other flow rate ranges:

   1) Q_1 to $1{,}1Q_1$;

   2) Q_2 to $1{,}1Q_2$;

   3) $0{,}33 \times (Q_2 + Q_3)$ to $0{,}37 \times (Q_2 + Q_3)$;

   4) $0{,}67 \times (Q_2 + Q_3)$ to $0{,}74 \times (Q_2 + Q_3)$;

   5) $0{,}9Q_3$ to Q_3;

   6) $0{,}95Q_4$ to Q_4;

   and for combination meters:

   7) $0{,}85Q_{x1}$ to $0{,}95Q_{x1}$;

   8) $1{,}05Q_{x2}$ to $1{,}15Q_{x2}$.

   NOTE Three points are always required for 1), 2) and 5), since it is at these flow rates that the repeatability is calculated.

b) Test the water meter without its supplementary devices attached (if any).

c) During a test, hold all other influence factors at reference conditions.

d) Measure the errors (of indication) at other flow rates if the shape of the error curve indicates that the MPE may be exceeded.

e) Calculate the relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.3.

Where the initial error curve is close to the maximum permissible error at a point other than at Q_1, Q_2 or Q_3, if this error is shown to be typical of the meter type, the body responsible for type approval may choose to define an additional flow rate for verification to be included in the type approval certificate.

It is recommended that the characteristic error curve for each water meter be plotted in terms of error against flow rate, so that the general performance of the water meter over its flow rate range can be evaluated.

The meter shall be tested at the reference temperature(s) given in Clause 4. Where there are two reference temperatures, the tests shall be done at both temperatures. The MPE appropriate to the test temperature shall apply.

7.4.5 Acceptance criteria

a) The relative errors (of indication) observed for each of the flow rates shall not exceed the maximum permissible errors given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3. If the error observed on one or more meters is greater than the maximum permissible error at one flow rate only, then if only two results have been taken at that flow rate, the test at that flow rate shall be repeated; the test shall be declared satisfactory if two out of the three results at that flow rate lie within the maximum permissible error and the arithmetic mean of the results for the three tests at that flow rate lies within the maximum permissible error.

b) If all the relative errors (of indication) of a water meter have the same sign, at least one of the errors shall not exceed one-half of the maximum permissible error. In all cases, this requirement shall be applied equitably with respect to the water supplier and the consumer (see also ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.3, paragraphs 3 and 8).

c) The standard deviation for 7.4.4 a) 1), 2) and 5) shall not exceed one-third of the maximum permissible errors given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3.

7.4.6 Interchange test on all types of cartridge meters and meters with exchangeable metrological modules (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.7)

7.4.6.1 Object of the test

To confirm that the cartridge meters or meters with exchangeable metrological modules are insensitive to the influence of connection interfaces produced in series production.

7.4.6.2 Preparation

Two cartridge meters or exchangeable metrological modules and five connection interfaces are selected from the number of meters presented for approval.

Correct matching of a cartridge meter with a connection interface or an exchangeable metrological module with a connection interface, respectively, shall be checked prior to test. Moreover, the matching of the required marking on a cartridge meter or an exchangeable metrological module and a connection interface shall be checked. Adaptors are not permitted.

7.4.6.3 Test procedure

a) Two cartridge meters or exchangeable metrological modules shall be tested in five connection interfaces of every compatible interface type, resulting in 10 accuracy curves for each type of compatible interface. The test flow rates shall be in accordance with the specifications in 7.4.4.

b) During a test, hold all other influence factors at reference conditions.

c) Calculate the relative error of indication for each flow rate in accordance with Annex B.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

d) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.4.

7.4.6.4 Acceptance criteria

a) All accuracy curves shall be positioned within the MPE at all times.

b) Error variation within the five tests shall be within 0,5 times MPE if standard connection interfaces are being used, within 1,0 times MPE if identical connection interfaces with identical connection dimensions to the standard interfaces but with different body shapes and flow patterns (valve meter and tap meter connection interfaces) are being used.

7.5 Water temperature test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)

7.5.1 Object of the test

To measure the effects of water temperature on the errors (of indication) of a meter.

7.5.2 Preparation

Apply the installation and operational requirements specified in 7.4.2.

7.5.3 Test procedure

Measure the error (of indication) of at least one meter at flow rate Q_2 with the inlet temperature held at 10 °C ± 5 °C for temperature classes T30 to T180 and $30\,°C^{+5\,°C}_{0\,°C}$ for temperature classes T30/70 to T30/180. All other influence factors are maintained at reference conditions.

Measure the error (of indication) of at least one meter at flow rate Q_2 with the inlet temperature held at the maximum admissible temperature (MAT) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 1) of the meter with a tolerance of $^{0\,°C}_{-5\,°C}$ and all other influence factors maintained at reference conditions.

a) Calculate the relative error (of indication) for each inlet water temperature in accordance with Annex B.

b) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

7.5.4 Acceptance criteria

The relative error (of indication) of the meter shall not exceed the applicable maximum permissible error.

7.6 Overload water temperature test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5)

7.6.1 Object of the test

To verify that a meter's performance is not affected after exposure to an elevated, overload, water temperature, as required in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5.

This test only applies to meters with a MAT ≥ 50 °C.

7.6.2 Preparation

Apply the installation and operational requirements specified in 7.4.2.

The test is to be performed on at least one meter.

7.6.3 Test procedure

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

a) Expose the meter to a flow of water at the reference flow rate at a temperature of MAT +10 °C ± 2,5 °C for a period of 1 h after the meter has reached temperature stability.

b) After recovery, measure the error (of indication) of the meter at flow rate Q_2 at the reference temperature.

c) Calculate the relative error (of indication) in accordance with Annex B.

d) During the test, the reference conditions for all other influence quantities shall be maintained.

e) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

7.6.4 Acceptance criteria

a) The meter functionality with regard to volume totalization shall remain unaffected.

b) Additional functionality, as indicated by the manufacturer, shall remain unaffected.

c) The error (of indication) of the meter shall not exceed the applicable MPE.

7.7 Water pressure test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)

7.7.1 Object of the test

To measure the effects of internal water pressure on the errors (of indication) of a meter.

7.7.2 Preparation

The installation and operational requirements specified in 7.4.2 shall apply.

7.7.3 Test procedure

Measure the error (of indication) of at least one meter at a flow rate of Q_2 with the inlet pressure held firstly at 0,03 MPa (0,3 bar) ($^{+5\,\%}_{0}$) and then at the maximum admissible pressure (MAP) ($^{0}_{-10\,\%}$).

a) During each test, all other influence factors shall be maintained at reference conditions.

b) Calculate the relative error (of indication) for each inlet water pressure in accordance with Annex B.

c) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.6.

7.7.4 Acceptance criteria

The relative errors (of indication) of the meter shall not exceed the applicable maximum permissible error.

7.8 Reverse flow test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7)

7.8.1 Object of the test

To verify that a meter satisfies the requirement of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7 when reverse flow occurs.

A meter which is designed to measure reverse flow shall record the reverse flow volume accurately.

A meter which allows reverse flow, but which is not designed to measure it, shall be subjected to reverse flow. The errors shall subsequently be measured for forward flow, to check that there is no degradation in metrological performance caused by reverse flow.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

A meter which is designed to prevent reverse flow (e.g. by means of an integral non-return valve) is subjected to the application of the maximum admissible pressure of the meter applied to the outlet connection and the measurement errors are subsequently measured for forward flow to ensure that there is no degradation in metrological performance caused by the pressure acting on the meter.

7.8.2 Preparation

The installation and operational requirements specified in 7.4.2 shall apply.

7.8.3 Test procedure

7.8.3.1 Meters designed to measure reverse flow

a) Measure the error (of indication) of at least one meter at each of the following reverse flow rate ranges:

   1) Q_1 to $1{,}1Q_1$;

   2) Q_2 to $1{,}1Q_2$;

   3) $0{,}9Q_3$ to Q_3.

b) During each test, all other influence factors shall be maintained at reference conditions.

c) Calculate the relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

d) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.2.

e) In addition, the following tests shall be carried out with the application of reverse flow: pressure loss test (7.9), flow disturbance test (7.10), and durability test (7.11).

7.8.3.2 Meters not designed to measure reverse flow

a) Subject the meter to a reverse flow of $0{,}9Q_3$ for 1 min.

b) Measure the error (of indication) of at least one meter at the following forward flow rate ranges:

   1) Q_1 to $1{,}1Q_1$;

   2) Q_2 to $1{,}1Q_2$;

   3) $0{,}9Q_3$ to Q_3.

c) During each test, all other influence factors shall be maintained at reference conditions.

d) Calculate the relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

e) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.3.

7.8.3.3 Meters which prevent reverse flow

a) Meters which prevent reverse flow should be subjected to the maximum admissible pressure in the reverse flow direction for 1 min.

b) Check that there is no significant leak past the valve.

c) Measure the error (of indication) of at least one meter in the following forward flow rate ranges:

   1) Q_1 to $1{,}1Q_1$;

   2) Q_2 to $1{,}1Q_2$;

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

3) $0{,}9Q_3$ to Q_3.

d) During each test, all other influence factors shall be maintained at reference conditions.

e) Calculate the relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.4.

7.8.4 Acceptance criteria

In the tests specified in 7.8.3.1, 7.8.3.2 and 7.8.3.3, the relative error (of indication) of the meter shall not exceed the applicable maximum permissible error.

7.9 Pressure loss test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.5)

7.9.1 Object of the test

To determine the maximum pressure loss through a water meter at any flow rate between Q_1 and Q_3. To verify the maximum pressure loss is less than the maximum value acceptable for the pressure loss class of the meter (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 4). The pressure loss is defined as the pressure lost by the flowing fluid passing through the water meter under test, the water meter consisting of the meter, associated manifolds (for concentric meters) and connections, but excluding the pipework making up the test section. The test is required for forward flow and where appropriate for reverse flow (see 7.8.3.1).

7.9.2 Equipment for pressure loss test

The equipment needed to carry out pressure loss tests consists of a measuring section of pipework containing the water meter under test and means for producing the stipulated constant flow rate through the meter. The same constant flow rate means as that employed for the measuring of the errors (of indication), specified in 7.4.2, is generally used for pressure-loss tests.

The upstream and downstream pipe lengths, with their end connections and pressure tappings, plus the water meter under test, constitute the measuring section.

Pressure tappings of similar design and dimensions shall be fitted to the inlet and outlet pipes of the measuring section. Pressure tappings should be drilled at right angles to the pipe wall at the appropriate point. Tappings should not be more than 4 mm or less than 2 mm in diameter. If the pipe diameter is less than or equal to 25 mm, the tappings should be as close to 2 mm in diameter as possible. The diameter of the holes shall remain constant for a distance of not less than two tapping diameters before breaking into the pipe. The holes drilled through the pipe wall shall be free from burrs at the edges where they break through into the inlet and outlet pipe bores. Edges shall be sharp with neither a radius nor a chamfer.

A single pressure tapping may be provided and would be suitable for most tests. To provide more robust data, four or more pressure tappings can be fitted around the pipe circumference in each measurement plane. These would be interconnected by means of tee-shaped connectors to give a true mean static pressure at the pipe cross-section. The design of a triple-tee arrangement is shown, for example, in ISO 5167-1:2003,[11] Figure 1.

Guidance on the design of pressure tappings is given in Annex H.

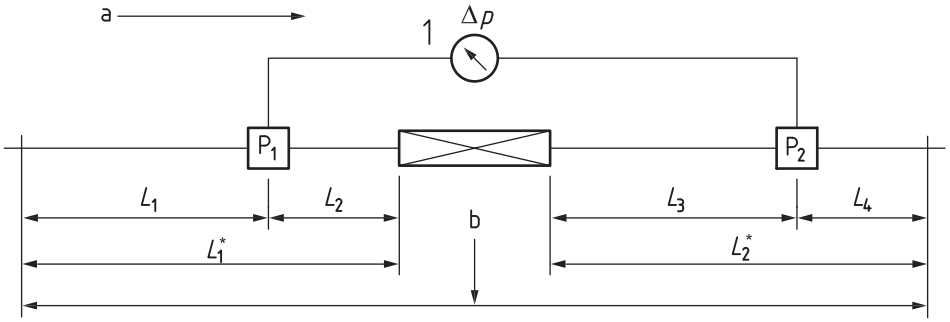
The meter shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions and the upstream and downstream connecting pipes in contact with the water meter shall have the same internal nominal diameter matched to the relevant meter connection. A difference in the diameter of the connecting pipes and that of the meter may result in an incorrect measurement.

The upstream and downstream pipes should be round and of smooth bore to minimize pressure loss in the pipe. The minimum dimensions for installing the tappings are shown in Figure 1. The upstream tapping should be positioned a distance of at least $10D$, where D is the internal pipe diameter, downstream

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

of the entrance to avoid errors being introduced by the entry connection and be positioned at least 5*D* upstream of the meter to avoid any errors introduced by the entry to the meter. The downstream tapping should be at least 10*D* downstream of the meter to allow pressure to recover following any restrictions within the meter and at least 5*D* upstream of the end of the test section to avoid any effect of downstream fittings.



Key

1	differential manometer	$L_1 \geq 10D$
2	water meter (plus manifold, for concentric meters)	$L_2 \geq 5D$
P_1, P_2	planes of the pressure tappings	$L_3 \geq 10D$
a	Flow direction.	$L_4 \geq 5D$
b	Measuring section.	where *D* is the internal diameter of the pipe-work

Figure 1 — Pressure loss test: layout of measuring section

These specifications give minimum lengths and longer lengths are acceptable. Each group of pressure tappings in the same plane shall be connected by a leak-free tube to one side of a differential pressure measuring device, e.g. a differential pressure transmitter or manometer. Provision shall be made for clearing air from the measuring device and connecting tubes. The maximum pressure loss shall be measured with a maximum expanded uncertainty of 5 % of the maximum pressure loss acceptable for the pressure loss class of the meter, with a coverage factor of $k = 2$.

7.9.3 Test procedure

7.9.3.1 Determination of installed pressure loss

The meter should be installed in the measuring section in the test facility. Flow is established and all air purged from the test section. Adequate back pressure should be ensured at the downstream pressure tapping at the maximum flow rate Q_3. As a minimum, a static pressure downstream of the meter under test of 100 kPa (1 bar) is recommended to avoid cavitation or air release. All air should be removed from the pressure tappings and transmitter connecting pipes. The fluid should be allowed to stabilize at the required temperature. While monitoring the differential pressure, the flow should be varied between Q_1 and Q_3. The flow rate showing the largest pressure loss, Q_t, should be noted along with the measured pressure loss and fluid temperature. Normally Q_t will be found to be equal to Q_3. For combination meters, the maximum pressure loss often occurs just before Q_{x2}.

7.9.3.2 Determination of pressure loss attributable to test section

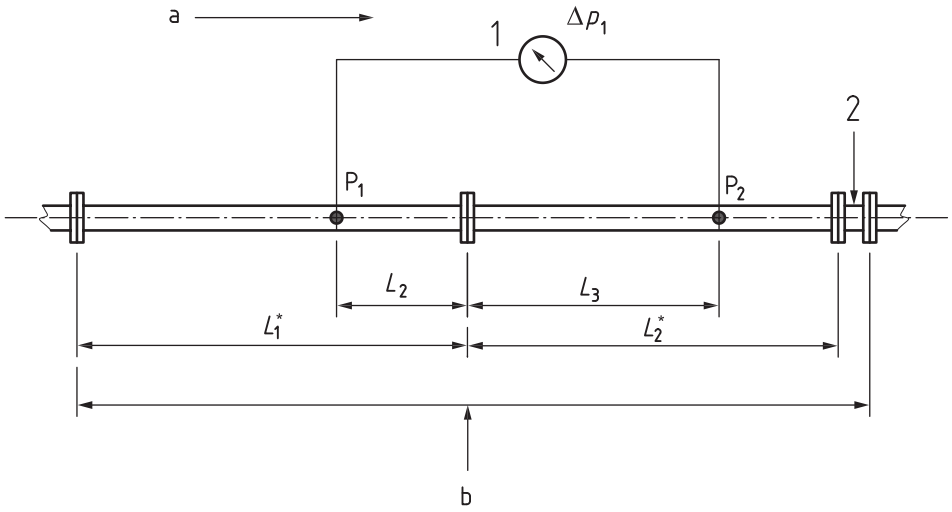
As some pressure is lost due to friction in the test section pipe between the pressure tappings, this should be determined and subtracted from the measured pressure loss across the meter. If the pipe diameter, roughness and length between the tappings are known, the pressure loss may be calculated from standard pressure loss formulae. It may, however, be more effective to measure the pressure loss across the pipes. The test section can be rearranged as shown in Figure 2.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

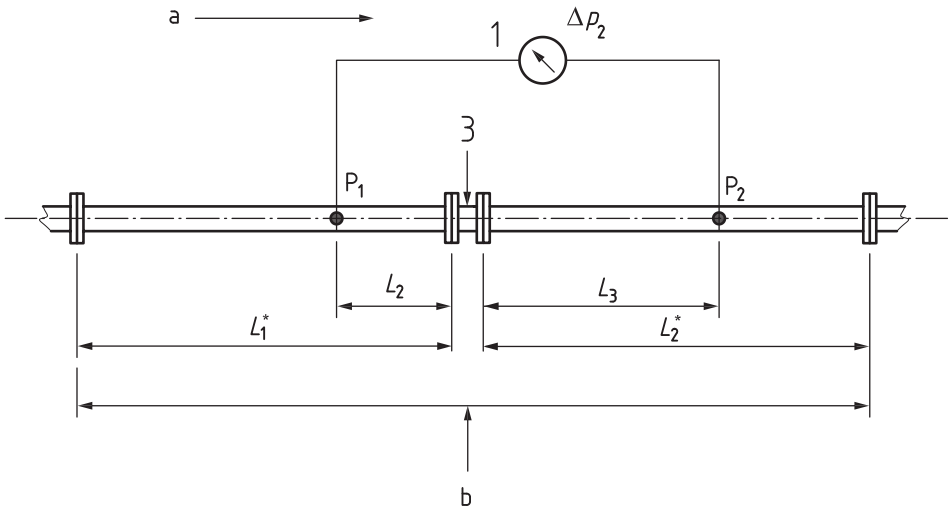
This is done by joining the upstream and downstream pipe faces together in the absence of the meter (carefully avoiding joint protrusion into the pipe bore or misalignment of the two faces), and measuring the pressure loss of the pipe measuring section for the specified flow rate.

NOTE The absence of the water meter will shorten the measuring section. If telescopic sections are not fitted on the test rig, the gap may be filled by inserting downstream of the measuring section either a temporary pipe of the same length as the water meter, or the water meter itself.

Measure the pressure loss for the pipe lengths at the previously determined flow rate Q_t.



a) Pipe pressure loss



b) (Pipe and water meter) pressure loss

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Key

1	differential manometer	3	water meter
2	water meter in downstream position (or temporary pipe)	P_1, P_2	planes of the pressure tappings
Δp_1	pressure loss of up- and downstream pipe lengths	$\Delta p_1 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3}\right)$	
Δp_2	pressure loss of up- and downstream pipe lengths and water meter	$\Delta p_2 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3} + \Delta p_{\text{meter}}\right)$	

$$\Delta p_2 - \Delta p_1 = \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3} + \Delta p_{\text{meter}}\right) - \left(\Delta p_{L_2} + \Delta p_{L_3}\right) = \Delta p_{\text{meter}}$$

a Flow direction.

b Measuring section.

Figure 2 — Pressure loss test

7.9.4 Calculation of the actual Δ*p* of a water meter

Calculate the pressure loss, Δp_t, of the water meter at Q_t by making the subtraction

$$\Delta p_t = \Delta p_{m+p} - \Delta p_p$$

where

Δp_{m+p} is the measured pressure loss at Q_t with the meter in place;

Δp_p is the pressure loss measured without the meter at Q_t.

If the measured flow rate either during the test or during the determination of the pipe pressure loss is not equal to the selected test flow rate, the measured pressure loss can be corrected to that expected at Q_t by reference to the square law formula as follows:

$$\Delta p_{Q_t} = \frac{Q_t^2}{Q_{meas}^2} \Delta p_{Q_{meas}}$$

where

Δp_{Q_t} is the calculated pressure loss at Q_t;

$\Delta p_{Q_{meas}}$ is the measured pressure loss at a flow rate Q_{meas}.

If the pressure loss is being measured across a combination meter, this formula only applies if the condition of the changeover device is the same at a flow rate of Q_t as it was at the measured flow rate. Note that the pipe pressure loss and the meter and pipe pressure loss shall be corrected to the same flow rate before the meter pressure loss Δp_t is calculated.

Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.8. Note the water temperature, Δp_t, and Q_t.

7.9.5 Acceptability criteria

The pressure loss of the meter shall not exceed the maximum value acceptable for the pressure loss class of the meter at any flow rate between Q_1 and Q_3 inclusive.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.10 Flow disturbance tests (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.3.4)

7.10.1 Object of the tests

To verify that a meter complies with the requirements of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.3.4 for forward flow and where appropriate for reverse flow (see 7.8.3.1).

NOTE 1 The effects on the error (of indication) of a water meter of the presence of specified, common types of disturbed flow upstream and downstream of the meter are measured.

NOTE 2 Types 1 and 2 flow disturbers are used in tests to create left-handed (sinistrorsal) and right-handed (dextrorsal) rotational velocity fields (swirl), respectively. The flow disturbance is of a type usually found downstream of two 90° bends directly connected at right angles. A Type 3 disturbance device creates an asymmetric velocity profile usually found downstream of a protruding pipe joint, single bend or a gate valve not fully opened.

7.10.2 Preparation

In addition to the installation and operational requirements specified in 7.4.2, the conditions specified in 7.10.3 shall be applied.

7.10.3 Test procedure

a) Using the flow disturbers of types 1, 2, and 3 specified in Annex I, determine the error (of indication) of the meter at a flow rate between $0{,}9Q_3$ and Q_3, for each of the installation conditions shown in Annex C.

b) During each test, all other influence factors shall be maintained at reference conditions.

c) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.9.

Additional requirements follow.

1) For meters where the manufacturer has specified installation lengths of straight pipe of at least 15 times DN upstream and 5 times DN downstream of the meter, where DN is the nominal diameter, no external flow straighteners are allowed.

2) When a minimum straight pipe length of 5 times DN downstream of the meter is specified by the manufacturer, only tests 1, 3 and 5 shown in Annex C shall be performed.

3) Where meter installations with external flow straighteners are to be used, the manufacturer shall specify the straightener model, its technical characteristics and its position in the installation relative to the water meter.

4) Devices within the water meter having flow straightening functions shall not be considered to be a “straightener” in the context of these tests.

5) Some types of water meter which have been proven to be unaffected by flow disturbances upstream and downstream of the meter may be exempted from this test by the body responsible for type approval.

6) The straight lengths upstream and downstream of the meter depend on the flow profile sensitivity class of the meter and shall be in accordance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Tables 2 and 3, respectively.

7.10.4 Acceptance criteria

The relative error (of indication) of the meter shall not exceed the applicable maximum permissible error for any of the flow disturbance tests.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

7.11 Durability tests (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.6)

7.11.1 General

During durability tests, the rated operating conditions of the meter shall be met. Where a combination meter consists of individual meters that have been previously approved, only the discontinuous combination meters (additional test) (Table 1) is required. The test is required for forward flow and where appropriate for reverse flow (see 7.8.3.1).

The orientation(s) of the meters under test shall be set with reference to the meter orientation(s) claimed by the manufacturer.

The same meters shall be submitted to the discontinuous and continuous tests.

7.11.2 Discontinuous flow test

7.11.2.1 Object of the test

To verify that a water meter is durable when subjected to cyclic flow conditions.

This test is applied only to meters with $Q_3 \leq 16$ m^3/h and combination meters.

The test consists of subjecting the meter to the specified number of starting and stopping flow rate cycles of short duration, the constant test flow rate phase of each cycle being kept at the prescribed flow rate throughout the duration of the test (see 7.11.2.3.2). For the convenience of laboratories, the test can be divided up into periods of at least 6 h.

7.11.2.2 Preparation

7.11.2.2.1 Description of the installation

The installation consists of:

a) a water supply (non-pressurized, pressurized tank; pump; etc.);

b) pipework.

7.11.2.2.2 Pipework

The meters can be arranged in series or in parallel, or the two systems can be combined.

In addition to the meter(s), the piping system consists of:

a) one flow-regulating device (per line of meters in series, if necessary);

b) one or more isolating valves;

c) a device for measuring the temperature of the water upstream of the meters;

d) devices for checking the flow rate, the duration of cycles and the number of cycles;

e) one flow-interrupting device for each line of meters in series;

f) devices for measuring pressure at the inlet and outlet.

The various devices shall not cause cavitation phenomena or other types of parasitic wear of the meter(s).

7.11.2.2.3 Precautions to be taken

The meter(s) and connecting pipes shall be suitably bled of air.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

The flow variation during the repeated opening and closing operations shall be progressive, so as to prevent water hammer.

7.11.2.2.4 Flow rate cycle

A complete cycle comprises the following four phases:

a) a period from zero to the test flow rate;

b) a period at constant test flow rate;

c) a period from the test flow rate to zero;

d) a period at zero flow rate.

7.11.2.3 Test procedure

7.11.2.3.1 General

a) Before commencing the discontinuous durability test, measure the errors (of indication) of the meter(s) as specified in 7.4 and at the same flow rates as in 7.4.4.

b) Mount the meters either singly or in groups in the test rig in the same orientations as those used in determination of the intrinsic errors (of indication) (7.4.2.2.7.5).

c) During the tests, maintain the meters within their rated operating conditions and with the pressure downstream of the meters high enough to prevent cavitation in the meters.

d) Adjust the flow rate to within the specified tolerances.

e) Run the meter(s) at the conditions shown in Table 1.

f) Following the discontinuous durability test, measure the final errors (of indication) of the meters as specified in 7.4 and at the same flow rates as in 7.4.4.

g) Calculate the final relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

h) For each flow rate, subtract the value of the intrinsic error (of indication) obtained at step a) from the error (of indication) obtained at step g).

i) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.1 for meters with $Q_3 \leq 16\ m^3/h$ and ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.3 for combination meters.

7.11.2.3.2 Tolerance on flow rate

The relative variation of the flow values shall not exceed ±10 % outside the opening, closing, and stoppage periods. The meter(s) on test may be used to check the flow rate.

7.11.2.3.3 Tolerance on test timing

The tolerance on the specified duration of each phase of the flow cycle shall not exceed ±10 %.

The tolerance on the total test duration shall not exceed ±5 %.

7.11.2.3.4 Tolerance on the number of cycles

The number of cycles shall not be less than that stipulated, but shall not exceed this number by more than 1 %.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

7.11.2.3.5 Tolerance on discharged volume

The volume discharged throughout the test shall be equal to half the product of the specified test flow rate and the total theoretical duration of the test (operating periods plus transient and stoppage periods) with a tolerance of ±5 %.

This precision can be obtained by sufficiently frequent corrections of the instantaneous flows and operating periods.

7.11.2.3.6 Test readings

During the test, the following readings from the test rig shall be recorded at least once every 24 h period, or once for every shorter period if the test is so divided:

a) line pressure upstream of the meter(s) under test;

b) line pressure downstream of the meter(s) under test;

c) line temperature upstream of the meter(s) under test;

d) flow rate through the meter(s) under test;

e) duration of the four phases of the cycle of the discontinuous flow test;

f) number of cycles;

g) indicated volumes of the meter(s) under test.

Table 1 — Durability tests

Temperature class	Permanent flow rate Q_3 m^3/h	Test flow-rate	Test water temperature t_{test} °C ± 5 °C	Type of test	Number of interrupts	Time of pauses	Time of test at test flow rate	Duration of start-up and rundown
T30 and T50	≤ 16	Q_3	20	Discontinuous	100 000	15 s	15 s	0,15 $[Q_3]^a$ s with a minimum of 1 s
		Q_4	20	Continuous	—	—	100 h	—
	> 16	Q_3	20	Continuous	—	—	800 h	—
		Q_4	20	Continuous	—	—	200 h	—
All other temperature classes	≤ 16	Q_3	50	Discontinuous	100 000	15 s	15 s	0,15 $[Q_3]^a$ s with a minimum of 1 s
		Q_4	0,9 times MAT	Continuous	—	—	100 h	—
	> 16	Q_3	50	Continuous	—	—	800 h	—
		Q_4	0,9 times MAT	Continuous	—	—	200 h	—
Combination meters (additional test)[b]	> 16	$Q \geq 2\ Q_{x2}$	20	Discontinuous	50 000	15 s	15 s	3 s to 6 s
Combination meters (where small meter has not been pre-approved)	> 16	$0{,}9Q_{x1}$	20	Continuous	—	—	200 h	—

[a] $[Q_3]$ Is the number equal to the value of Q_3 expressed in m^3/h.

[b] Where a combination meter consists of meters that have been previously approved, only the discontinuous test for combination meters (additional test) is required. The specified temperature for tests for combination meters assumes that the meter is of class T30 or T50. If it were of other classes, the reference temperature would be 50 °C.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.11.2.4 Acceptance criteria after discontinuous durability test

7.11.2.4.1 For accuracy class 1 water meters

a) The variation in the error curve shall not exceed 2 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), and 1 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). For the purpose of determining these requirements, the mean values of the errors (of indication) at each flow rate shall apply.

b) The curves shall not exceed a maximum error limit of:

±4 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$); and

±1,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for T30 meters; or

±2,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for meters other than T30.

7.11.2.4.2 For accuracy class 2 water meters

a) The variation in the error curve shall not exceed 3 % for flow rates in the lower zone (Q1 ≤ Q < Q2), or 1,5 % for flow rates in the upper zone (Q2 ≤ Q ≤ Q4). For the purpose of determining these requirements, the mean values of the errors (of indication) at each flow rate shall apply.

b) The curves shall not exceed a maximum error limit of:

±6 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$); and

±2,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for T30 meters; or

±3,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for meters other than T30.

7.11.3 Continuous flow test

7.11.3.1 Object of the test

To verify the durability of a water meter when subjected to continuous, permanent, and overload flow conditions.

The test consists of subjecting the meter to constant flow rate of Q_3 or Q_4 for a specified duration. In addition, where the small meter of a combination meter has not been pre-approved, the combination meter shall be subjected to a continuous flow test as shown in Table 1. For the convenience of laboratories, the test can be divided up into periods of at least 6 h.

7.11.3.2 Preparation

7.11.3.2.1 Description of the installation

The installation consists of:

a) a water supply (non-pressurized or pressurized tank, pump, etc.);

b) pipework.

7.11.3.2.2 Pipework

In addition to the meter(s) to be tested, the pipework comprises:

a) a flow-regulating device;

b) one or more isolating valves;

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

c) a device for measuring the water temperature at the meter inlet;

d) means for checking the flow rate and duration of the test;

e) devices for measuring pressure at the inlet and outlet.

The different devices shall not cause cavitation phenomena or other types of parasitic wear of the meter(s).

7.11.3.2.3 Precautions to be taken

The meter and connecting pipes shall be suitably bled of air.

7.11.3.3 Test procedure

7.11.3.3.1 General

a) Before commencing the continuous durability test, measure the errors (of indication) of the meter(s) as specified in 7.4 and at the same flow rates as in 7.4.4.

b) Mount the meter(s) either singly or in groups in the test rig in the same orientations as those used in the determination of the intrinsic error (of indication) tests (7.4.2.2.7.5).

c) Run the meter(s) at the conditions shown in Table 1.

d) Throughout the durability tests, the meter(s) shall be held within their rated operating conditions and the pressure at the outlet of each meter shall be high enough to prevent cavitation.

e) After the continuous durability test(s), measure the errors (of indication) of the meter(s) as specified in 7.4 and at the same flow rates.

f) Calculate the relative error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

g) For each flow rate, subtract the error (of indication) obtained at step a) of 7.11.2.3.1 from the error (of indication) obtained at step f).

h) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.2.

7.11.3.3.2 Tolerance on flow rate

The flow rate shall be kept constant throughout the test at a predetermined level.

The relative variation of the flow rate values during each test shall not exceed ±10 % (except when starting and stopping).

7.11.3.3.3 Tolerance on test timing

The specified duration of the test is a minimum value.

7.11.3.3.4 Tolerance on discharged volume

The volume indicated at the end of the test shall not be less than that determined from the product of the specified test flow rate and the specified duration of the test.

To satisfy this condition, sufficiently frequent corrections to the flow rate shall be made. The water meter(s) on test may be used to check the flow rate.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

7.11.3.3.5 Test readings

During the test, the following readings from the test rig shall be recorded at least once every 24 h period, or once for every shorter period if the test is so divided:

a) water pressure upstream of the meter(s) under test;

b) water pressure downstream of the meter(s) under test;

c) water temperature upstream of the meter(s) under test;

d) flow rate through the meter(s) under test;

e) indicated volume of the meter(s) under test.

7.11.3.4 Acceptance criteria after continuous durability test

7.11.3.4.1 For accuracy class 1 water meters

a) The variation in the error curve shall not exceed 2 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), and 1 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). For the purpose of determining these requirements, the mean values of the errors (of indication) at each flow rate shall apply.

b) The curves shall not exceed a maximum error limit of:

   ±4 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$); and

   ±1,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for T30 meters; or

   ±2,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for meters other than T30.

7.11.3.4.2 For accuracy class 2 water meters

a) The variation in the error curve shall not exceed 3 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), and 1,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). For the purpose of determining these requirements, the mean values of the errors (of indication) at each flow rate shall apply.

b) The curves shall not exceed a maximum error limit of:

   ±6 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$); and

   ±2,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for T30 meters; or

   ±3,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) for meters other than T30.

7.12 Magnetic field testing

All water meters where the mechanical components may be influenced by a static magnetic field (e.g. equipped with a magnetic coupling in the drive to the readout or with a magnet-driven pulse output) and all meters with electronic components shall be tested to show that they are able to withstand the influence of a static magnetic field.

This shall be tested according to the provisions of 8.16.

7.13 Tests on ancillary devices of a water meter

7.13.1 Object of the test

To verify that a meter complies with the requirements in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.6.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

The following two types of test are required.

a) Where ancillary devices can be attached temporarily to the meter, e.g. for testing or data transmission purposes, the error of indication of the meter shall be measured with the ancillary device(s) fitted to ensure that the errors of indication do not exceed the MPEs.

b) For permanently fitted and temporarily fitted ancillary devices, the indications of volume from the ancillary device/s shall be checked to ensure that the readings do not differ from those of the primary indication.

7.13.2 Preparation

a) Apply the installation and operational requirements specified in 7.4.2.

b) Temporary ancillary devices shall be fitted either by the manufacturer or in accordance with the manufacturer's instructions.

c) Where the output from a ancillary device is an electric signal consisting of a pulse stream in which a single pulse corresponds to a finite volume, the pulses may be totalled on an electronic totalizer which, when connected, has no significant influence on the electrical signal.

7.13.3 Test procedure

a) Determine the indication error of the meter with the temporary ancillary device fitted, in accordance with 7.4.4.

b) Compare the readings from the temporarily or permanently fitted ancillary device with those of the primary indicating device.

c) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.12.

7.13.4 Acceptance criteria

a) The error (of indication) of the meter with the temporary ancillary device fitted shall not exceed the applicable maximum permissible error.

b) For both permanent and temporarily fitted ancillary devices, the volume indications from the ancillary device(s) shall not differ from those of the visual display by more than the value of the verification scale interval.

7.14 Environmental testing

Depending on the meter technology and construction, there are appropriate levels of testing to meet environmental conditions. The relevant tests specified in Clause 8 and ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex A shall be applied as appropriate. It is specified in 8.1.8 that these tests do not apply to meters of purely mechanical construction.

8 Performance tests related to influence factors and disturbances

8.1 General requirements (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.1)

8.1.1 Introduction

This clause defines the performance tests which are intended to verify that water meters perform and function as intended in a specified environment and under specified conditions. Each test indicates, where appropriate, the reference conditions for determining the intrinsic error.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

These performance tests are additional to the tests specified in Clause 7 and apply to complete meters, to separable parts of a water meter, and, if required, to ancillary devices. The tests are required depending on the environmental or electromagnetic class of meter as specified in 8.1.2 and 8.1.3 and the type of meter construction or design as specified in 8.1.8.

When the effect of one influence quantity is being evaluated, all other influence quantities are to be held at the reference conditions (see Clause 4).

The type evaluation tests specified in this clause may be carried out in parallel with the tests specified in Clause 7, using examples of the same model of the water meter, or its separable parts.

8.1.2 Environmental classification

For each performance test, typical test conditions are indicated; they correspond to the mechanical and climatic environmental conditions to which water meters are exposed: see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.2.

8.1.3 Electromagnetic classification

Water meters with electronic devices are divided into two electromagnetic environmental classes: E1 for instruments operating in protected areas; and E2 for instruments operating in areas without any special protection. See ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.3.

8.1.4 Reference conditions (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1)

Reference conditions are listed in Clause 4.

These reference conditions should only be applied if no reference conditions are specified by a relevant regional or national standard designed to meet specific conditions. If specified by such a standard, then the criteria contained therein should be applied.

8.1.5 Test volumes for measuring error (of indication) of a water meter

Some influence quantities should have a constant effect on the error of indication of a water meter and not a proportional effect related to the measured volume.

In other tests, the effect of the influence quantity applied to a water meter is related to the measured volume. In these cases, in order to be able to compare results obtained in different laboratories, the test volume for measuring the error of indication of the meter shall correspond to that delivered in 1 min at the overload flow rate Q_4.

However, some tests may require more than 1 min, in which case they shall be carried out in the shortest possible time, taking into consideration the measurement uncertainty.

8.1.6 Influence of the water temperature (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

Dry heat, cold, and damp heat tests are concerned with measuring the effects of ambient air temperature on the performance of the meter. However, the presence of the measurement transducer, filled with water, may also influence heat dissipation in electronic components.

There are two options for the testing.

a) The meter has water passing through it at the reference flow rate and the error (of indication) of the meter is measured with the electronic parts and the measurement transducer subjected to the reference conditions.

b) A simulation of the measurement transducer is used for testing all electronic components. These simulated tests shall replicate the effects caused by the presence of water for those electronic devices which are normally attached to the flow sensor, and the reference conditions shall be applied during the tests.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Option a) is preferable.

8.1.7 Requirements for environmental tests

The following requirements are associated with the environmental tests and the relevant IEC standards to be applied are listed in the appropriate subclauses of this part of ISO 4064|OIML R 49:

a) preconditioning of the equipment under test (EUT);

b) any deviations in the procedure from the relevant IEC standard;

c) initial measurements;

d) state of the EUT during conditioning;

e) severity levels, values of the influence factor and duration of exposure;

f) measurements required and/or the loading during conditioning;

g) recovery of the EUT;

h) final measurements;

i) acceptance criteria for the EUT passing a test.

Where no IEC standard exists for a specific test, the essential requirements for the test are given in this part of ISO 4064|OIML R 49.

8.1.8 Equipment under test (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.12.3)

8.1.8.1 General

For the purpose of testing, the EUT shall be categorized as one of the cases, A to E, according to the technology specified in 8.1.8.2 to 8.1.8.5 and the following requirements shall apply:

Case A No performance test (as mentioned in this subclause) is required.

Case B The EUT is the complete meter or combined meter: the test shall be carried out with water flowing in the volume or flow sensor and the meter operating as designed.

Case C The EUT is the measurement transducer (including the flow or volume sensor): the test shall be carried out with water flowing in the volume or flow sensor and the meter operating as designed.

Case D The EUT is the electronic calculator (including the indicating device) or the ancillary device: the test shall be carried out with water flowing in the volume or flow sensor and the meter operating as designed.

Case E The EUT is the electronic calculator (including the indicating device) or the ancillary device: the test may be carried out with simulated measurement signals without water in the volume or flow sensor.

The body responsible for type approval may apply an appropriate category, A to E, for approval testing of meters having technology which is not included in 8.1.8.2 to 8.1.8.5.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

8.1.8.2 Positive displacement meters and turbine water meters

a) The meter is not fitted with electronic devices: Case A

b) The measurement transducer and the electronic calculator including the indicating device are in the same housing: Case B

c) The measurement transducer is separate from the electronic calculator, but not fitted with electronic devices: Case A

d) The measurement transducer is separate from the electronic calculator, and fitted with electronic devices: Case C

e) The electronic calculator including the indicating device is separate from the measurement transducer and simulation of the measurement signals is not possible: Case D

f) The electronic calculator including the indicating device is separate from the measurement transducer and simulation of the measurement signals is possible: Case E

8.1.8.3 Electromagnetic water meters

a) The measurement transducer and the electronic calculator including the indicating device are in the same housing: Case B

b) The flow sensor, consisting only of the pipe, the coil and the two meter electrodes, is without any additional electronic devices: Case A

c) The measurement transducer including the flow sensor is separate from the electronic calculator and in one housing: Case C

d) The electronic calculator including the indicating device is separate from the measurement transducer and simulation of the measurement signals is not possible: Case D

8.1.8.4 Ultrasonic water meters, Coriolis water meters, fluidic water meters

a) The measurement transducer and the electronic calculator including the indicating device are in the same housing: Case B

b) The measurement transducer is separate from the electronic calculator and fitted with electronic devices: Case C

c) The electronic calculator including the indicating device is separate from the measurement transducer and simulation of the measurement signals is not possible: Case D

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

8.1.8.5 Ancillary devices

a) The ancillary device is part of the water meter, a part of the measurement transducer or part of the electronic calculator: Cases A to E

b) The ancillary device is separate from the meter, but not fitted with electronic devices: Case A

c) The ancillary device is separate from the meter, a simulation of the input signals is not possible: Case D

d) The ancillary device is separate from the meter, a simulation of the input signals is possible: Case E

8.2 Dry heat (non-condensing) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.2.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2, during the application of high ambient temperatures as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.2.2 Preparation

Follow the test arrangements specified in IEC 60068-2-2.

Guidance on testing arrangements is given in IEC 60068-3-1[5] and IEC 60068-1[12].

8.2.3 Test procedure (in brief)

a) No pre-conditioning is required.

b) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate and at the following test conditions:

   1) at the reference air temperature of 20 °C ± 5 °C, before conditioning the EUT;

   2) at an air temperature of 55 °C ± 2°C, after the EUT has been stabilized at this temperature for a period of 2 h;

   3) at the reference air temperature of 20 °C ± 5 °C, after recovery of the EUT.

c) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

d) During the application of the test conditions, check that the EUT is functioning correctly.

e) Complete the test report inISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.1.

Additional requirements follow.

i) If the measurement transducer is included in the EUT, and it is necessary to have water in the flow sensor, the water temperature shall be held at the reference temperature.

ii) When measuring the errors (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

8.2.4 Acceptance criteria

During the application of the test conditions:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) the relative error (of indication) of the EUT, at the test conditions, shall not exceed the maximum permissible error of the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

8.3 Cold (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.3.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2, during the application of low ambient temperatures as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.3.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 60068-2-1.

Guidance on testing arrangements is given in IEC 60068-3-1[5] and IEC 60068-1[12].

8.3.3 Test procedure (in brief)

a) Do not pre-condition the EUT.

b) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate and at the reference air temperature.

c) Stabilize the air temperature at either −25 °C ± 3 °C (environmental classes O and M) or +5 °C ± 3 °C (environmental class B) for a period of 2 h.

d) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate at an air temperature of either −25 °C ± 3 °C (environmental classes O and M) or +5 °C ± 3 °C (environmental class B).

e) After recovery of the EUT, measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate and at the reference air temperature.

f) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

g) During the application of the test conditions, check that the EUT is functioning correctly.

h) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.2.

Additional requirements follow.

i) If it is necessary to have water in the flow sensor, the water temperature shall be held at the reference temperature.

ii) When measuring the errors (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.3.4 Acceptance criteria

During the application of the stabilized test conditions:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed; and

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

b) the relative error (of indication) of the EUT, at the test conditions, shall not exceed the maximum permissible error of the upper flow rate zone (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

8.4 Damp heat, cyclic (condensing) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.4.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1), after applying conditions of high humidity, combined with cyclic temperature changes as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

8.4.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 60068-2-30.

Guidance on testing arrangements is given in IEC 60068-3-4.

8.4.3 Test procedure (in brief)

Follow the requirements for the performance of the test equipment, conditioning and recovery of the EUT, and exposure of the EUT to cyclic temperature changes under damp heat conditions specified in IEC 60068-2-30 and IEC 60068-3-4.

The test program consists of steps a) to g).

a) Pre-condition the EUT.

b) Expose the EUT to cyclic temperature variations between the lower temperature of 25 °C ± 3 °C and the upper temperature of 55 °C ± 2 °C (environmental classes O and M) or 40 °C ± 2 °C (environmental class B). Maintain the relative humidity above 95 % during the temperature changes and during the phases at low temperature, and at 93 % ± 3 % at the upper temperature phases. Condensation should occur on the EUT during the temperature rise.

   The 24 h cycle consists of:

   1) temperature rise over 3 h;

   2) temperature maintained at upper value until 12 h from the start of the cycle;

   3) temperature taken down to the lower value within 3 h to 6 h, the rate of fall during the first 1 h 30 min being such that the lower value would be reached in 3 h;

   4) temperature maintained at lower value until the 24 h cycle is completed

c) Allow the EUT to recover.

d) After recovery, check that the EUT is functioning correctly.

e) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate.

f) Calculate the relative error (of indication) in accordance with Annex B.

g) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.3.

Additional requirements follow.

i) The power supply to the EUT shall be switched off during steps a) to c).

ii) The stabilizing period before and recovery after the cyclic exposure shall be such that all parts of the EUT are within 3 °C of their final temperature.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

iii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.4.4 Acceptance criteria

After the application of the disturbance and recovery:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) either the difference between any indication before the test and the indication after the test shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone or the EUT shall detect and act upon a significant fault, in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.5 Power supply variation (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.5.1 General

Apply the flow chart in Figure 3 to determine which tests are required.

8.5.2 Water meters powered by direct AC or by AC/DC converters (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.5.2.1 Object of the test

To verify that electronic devices which operate at a nominal value of mains voltage, U_{nom}, at a nominal frequency, f_{nom}, comply with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2, during static deviations of the AC (single-phase) mains power supply, applied in accordance with the requirements of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

8.5.2.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-11, IEC 61000-2-1, IEC 61000-2-2, IEC 61000-4-1, and IEC 60654-2.

8.5.2.3 Test procedure (in brief)

a) Expose the EUT to power voltage variations and subsequently to power supply frequency variations, while the EUT is operating under reference conditions.

b) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of the upper mains voltage limit, U_{nom} + 10 % (single voltage).

c) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of the upper mains frequency limit, f_{nom} + 2 %.

d) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of the lower mains voltage limit, U_{nom} − 15 % (single voltage).

e) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of the lower mains frequency limit, f_{nom} − 2 %.

f) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

g) Check that the EUT is functioning correctly during the application of each power supply variation.

h) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.4.2.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Additional requirements follow.

i) During the measurement of the error (of indication), the EUT shall be subjected to the reference flow rate (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1).

ii) When measuring the errors (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

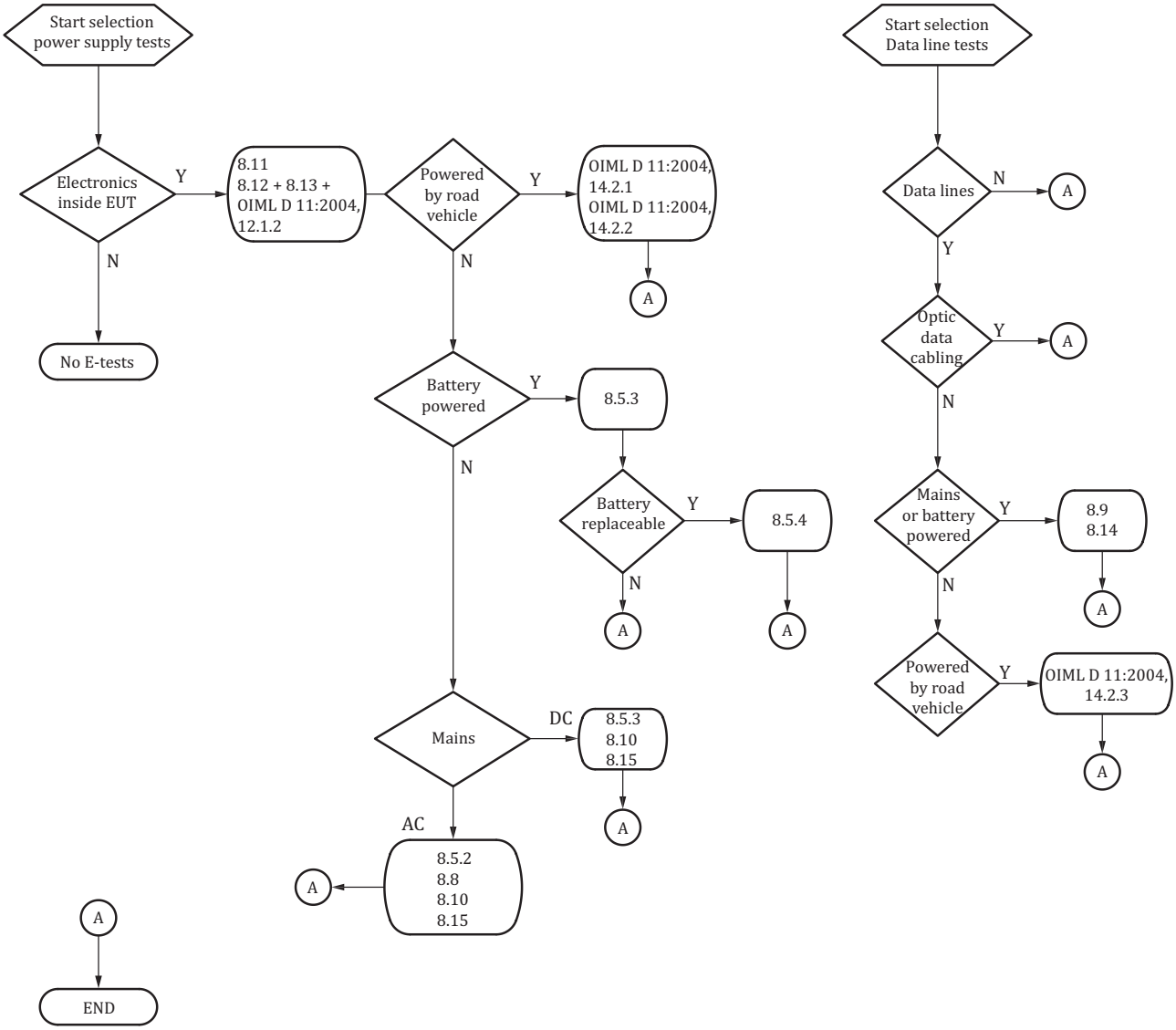


Figure 3 — Flow chart to determine the tests required in 8.5 and 8.8 to 8.15

8.5.2.4 Acceptance criteria

During the application of the influence factor:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) the relative error of indication of the EUT, at the test conditions, shall not exceed the maximum permissible error of the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

8.5.3 Water meters powered by external DC voltage or by primary DC batteries (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.5.3.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2 during static deviations of the DC power supply voltage, applied in accordance with the requirements of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

8.5.3.2 Preparation

At the time of publication, no references to IEC standards for test methods can be given.

8.5.3.3 Test procedure

a) Expose the EUT to power voltage variations, while the EUT is operating under reference conditions.

b) Measure the error (of indication) of the EUT, during the application of the maximum operating voltage of the battery, as specified by the water meter supplier, for a battery or the DC voltage at which the EUT has been manufactured to automatically detect high-level conditions for an external DC supply.

c) Measure the error (of indication) of the EUT, during the application of the minimum operating voltage of the battery, as specified by the water meter supplier, for a battery or the DC voltage at which the EUT has been manufactured to automatically detect low-level conditions for an external DC supply.

d) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

e) Check that EUT is functioning correctly during the application of each power supply variation.

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.4.3.

Additional requirements follow.

i) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

ii) When measuring the errors (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.5.3.4 Acceptance criteria

During the application of the voltage variations:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) the relative error (of indication) of the EUT at the test conditions shall not exceed the maximum permissible error of the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

8.5.4 Interruption in battery supply

8.5.4.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the requirements in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.2.4.3, during replacement of the supply battery.

This test only applies to meters utilizing a replaceable battery supply.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

8.5.4.2 Test procedure

a) Ensure that the meter is operational.

b) Remove the battery for a period of 1 h and then reconnect it.

c) Interrogate the functions of the meter.

d) Complete the section reference ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.2.4 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.2.2.

8.5.4.3 Acceptance criteria

After the application of the test conditions:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) the value of the totalization or the stored values shall remain unchanged.

8.6 Vibration (random) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.6.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, after the application of random vibrations (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1).

This test is applicable only to meters for mobile installations (environmental class M).

8.6.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 60068-2-64 and IEC 60068-2-47.

8.6.3 Test procedure (in brief)

a) Mount the EUT on a rigid fixture by its normal mounting means, such that the gravitational force acts in the same direction as it would in normal use. However, if the gravitational effect is insignificant, and the meter is not marked “H” or “V”, the EUT may be mounted in any position.

b) Apply random vibrations over the frequency range of 10 Hz to 150 Hz to the EUT, in three, mutually perpendicular axes in turn, for a period of at least 2 min per axis.

c) Allow the EUT a period for recovery.

d) Examine the EUT for correct functioning.

e) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate.

f) Calculate the relative error (of indication) in accordance with Annex B.

g) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.5.

Additional requirements follow.

i) Where the flow sensor is included in the EUT, it shall not be filled with water during the application of the disturbance.

ii) The power supply to the EUT is switched off during steps a), b) and c).

iii) During the application of the vibrations the following conditions shall be met:

Total RMS level: 7 m/s^2;

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

acceleration spectral density (ASD) level 10 Hz to 20 Hz: 1 m^2/s^3;

ASD level 20 Hz to 150 Hz: −3 dB/octave.

iv) When measuring the errors (of indication) of the EUT, the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.6.4 Acceptance criteria

After the application of the vibrations and recovery:

a) all functions of the EUT shall operate as designed;

b) either the difference between any indication before the test and the indication after the test shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone or the EUT shall detect and act upon a significant fault, in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.7 Mechanical shock (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.7.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, after the application of the mechanical shock test (dropping on to face) as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

This test is applicable only to meters for mobile installations (environmental class M).

8.7.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 60068-2-31 and IEC 60068-2-47.

8.7.3 Test procedure (in brief)

a) The EUT shall be placed on a rigid, level surface in its normal position of use and tilted towards one bottom edge until the opposite edge of the EUT is 50 mm above the rigid surface. However, the angle made by the bottom of the EUT and the test surface shall not exceed 30°.

b) Allow the EUT to fall freely on to the test surface.

c) Repeat steps a) and b) for each bottom edge.

d) Allow the EUT a period for recovery.

e) Examine the EUT for correct functioning.

f) Measure the error (of indication) of the EUT at the reference flow rate.

g) Calculate the relative error (of indication) in accordance with Annex B.

h) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.6.

Additional requirements follow.

i) Where the flow sensor is part of the EUT, it shall not be filled with water during the application of the disturbance.

ii) The power supply to the EUT shall be switched off during steps a), b), and c).

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

iii) When measuring the errors (of indication) of the EUT, the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.7.4 Acceptance criteria

After the application of the disturbance and recovery:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) either the difference between any indication before the test and the indication after the test shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone or the EUT shall detect and act upon a significant fault, in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.8 AC mains voltage dips, short interruptions and voltage variations (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.8.1 Object of the test

To verify that a mains powered water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, during the application of short-time, mains voltage interruptions and reductions as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.8.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1, and IEC 61000-6-2.

8.8.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying power reduction test.

b) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of at least 10 voltage interruptions and 10 voltage reductions with an interval of at least 10 s.

c) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

d) Subtract the error (of indication) of the meter measured before applying the power reductions from that measured during the application of the power reductions.

e) Examine the EUT for correct functioning.

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.7.

Additional requirements follow.

i) A test generator is used which is suitable to reduce the amplitude of the AC mains voltage for a defined period of time.

ii) The performance of the test generator shall be verified before connecting the EUT.

iii) Voltage interruptions and voltage reductions are applied throughout the period required to measure the error (of indication) of the EUT.

iv) Voltage interruptions: the supply voltage is reduced from its nominal value, U_{nom}, to zero voltage, for the duration stated in Table 2.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Table 2 — Voltage interruptions

Reduction to:	0 %
Duration:	250 cycles (50 Hz) 300 cycles (60 Hz)

v) Voltage interruptions are applied in groups of 10.

vi) Voltage reductions: the supply voltage is reduced from nominal voltage to the stated percentage of the nominal voltage for the duration stated in Table 3.

Table 3 — Voltage reductions

Test	Test a	Test b	Test c
Reduction to:	0 %	0 %	70 %
Duration:	0,5 cycles	1 cycle	25 cycles (50 Hz) 30 cycles (60 Hz)

vii) Voltage reductions are applied in groups of 10.

viii) Each individual voltage interruption or reduction is initiated, terminated and repeated at zero crossings of the supply voltage.

ix) The mains voltage interruptions and reductions are repeated at least 10 times with a time interval of at least 10 s between each group of interruptions and reductions. This sequence is repeated throughout the duration of the measurement of the error (of indication) of the EUT.

x) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

xi) When measuring the errors (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

xii) When the EUT is designed to operate over a range of supply voltage, voltage reductions and interruptions shall be initiated from the mean voltage of the range.

8.8.4 Acceptance criteria

a) After the application of the short-time power reductions all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error (of indication) obtained during the application of the short time power reductions and that obtained at the same flow rate before the test, under reference conditions, shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.9 Bursts on signal lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.9.1 Object of the test

To verify that a water meter containing electronics and provided with input/output (I/O) and communication ports (including its external cables) complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, under conditions where electrical bursts are superimposed on I/O and communication port as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

8.9.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-4 and IEC 61000-4-1.

8.9.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying the electrical bursts.

b) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of bursts of transient voltage spikes, of double exponential waveform.

c) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

d) Subtract the error (of indication) of the meter measured before applying the bursts from that measured during the application of the bursts.

e) Examine the EUT for correct functioning.

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.8.

Additional requirements follow.

i) A burst generator shall be used with the performance characteristics as specified in the cited standard.

ii) The characteristics of the generator shall be verified before connecting to the EUT.

iii) Each spike shall have an amplitude (positive or negative) of 0,5 kV for environmental class E1 instruments or 1 kV for environmental class E2 instruments (see 8.1.3), phased randomly, with a rise time of 5 ns and a half amplitude duration of 50 ns.

iv) The burst length shall be 15 ms and the burst repetition rate shall be 5 kHz.

v) The injection network on the mains shall contain blocking filters to prevent the burst energy from being dissipated in the mains.

vi) For the coupling of the bursts into the I/O and communication lines, a capacitive coupling clamp as defined in the standard shall be used.

vii) The duration of the test shall not be less than 1 min for each amplitude and polarity.

viii) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be operated at the reference flow rate.

ix) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions of the EUT, specified in 7.4.2, shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.9.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error of indication, obtained during the application of the bursts and that obtained at the same flow rate before the test, under reference conditions, shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone. (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

8.10 Bursts (transients) on AC and DC mains (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.10.1 Object of the test

To verify that the EUT containing electronics and powered by AC or DC mains voltage, complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, under conditions where electrical bursts are superimposed on the mains voltage as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.10.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-4 and IEC 61000-4-1.

8.10.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying the electrical bursts.

b) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of bursts of transient voltage spikes, of double exponential waveform.

c) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

d) Subtract the error (of indication) of the meter measured before applying the bursts from that measured during the application of the bursts.

e) Examine the EUT for correct functioning.

f) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.9.

Additional requirements follow.

i) A burst generator shall be used with the performance characteristics as specified in the cited standard.

ii) The characteristics of the generator shall be verified before connecting to the EUT.

iii) Each spike shall have an amplitude (positive or negative) of 1 kV for environmental class E1 instruments or 2 kV for environmental class E2 instruments (see 8.1.3), phased randomly, with a rise time of 5 ns and a half amplitude duration of 50 ns.

iv) The burst length shall be 15 ms and the burst repetition rate shall be 5 kHz.

v) All bursts shall be applied asynchronously in common mode (asymmetrical voltage) during the measurement of the error (of indication) of the EUT.

vi) The duration of the test shall not be less than 1 min for each amplitude and polarity.

vii) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be operated at the reference flow rate.

viii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions of the EUT, specified in 7.4.2, shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.10.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error of indication, obtained during the application of the bursts and that obtained at the same flow rate before the test, under reference conditions,

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.11 Electrostatic discharge (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.11.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, during the application of direct and indirect electrostatic discharges as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.11.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-2.

8.11.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying the electrostatic discharges.

b) Charge a 150 pF capacitor by means of a suitable DC voltage source, then discharge the capacitor through the EUT by connecting one terminal of the supporting chassis to earth and the other via a 330 Ω resistor to surfaces of the EUT which are normally accessible to the operator.

The following conditions shall be applied:

1) include the paint penetration method, if appropriate;

2) for each contact discharge, a voltage of 6 kV shall be applied;

3) for each air discharge, a voltage of 8 kV shall be applied;

4) for direct discharges, the air discharge method shall be used where the manufacturer has declared a coating to be insulating;

5) at each test location, at least 10 direct discharges shall be applied at intervals of at least 10 s between discharges, during the same measurement or simulated measurement;

6) for indirect discharges, a total of 10 discharges shall be applied on the horizontal coupling plane and a total of 10 discharges for each of the various positions of the vertical coupling plane.

c) Measure the error (of indication) of the EUT during the application of electrostatic discharges.

d) Calculate the relative error (of indication) for each test condition in accordance with Annex B.

e) Determine if the significant fault has been exceeded by subtracting the error (of indication) of the meter measured before applying the electrostatic discharges from that measured after applying the electrostatic discharges.

f) Examine the EUT for correct functioning.

g) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.10.

Additional requirements follow.

i) When measuring the error (of indication) the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

ii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

iii) In cases where a specific meter design is expected to be no less susceptible to disturbances at zero flow rate than if operated at the reference conditions for flow rate, the body responsible for type approval shall be free to choose a flow rate of zero during the electrostatic discharge test.

iv) For EUT not equipped with an earth terminal, the EUT shall be fully discharged between discharges.

v) Contact discharge is the preferred test method. Air discharges shall be used where contact discharge cannot be applied.

1) Direct application

In the contact discharge mode to be carried out on conductive surfaces, the electrode shall be in contact with the EUT.

In the air discharge mode on insulated surfaces, the electrode is moved towards the EUT and the discharge occurs by spark.

2) Indirect application

The discharges are applied in the contact mode to coupling planes mounted in the vicinity of the EUT.

8.11.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error (of indication), obtained during the application of the electrostatic discharges and that obtained before the test, at the same flow rate, under reference conditions, shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

c) For tests at zero flow rate, the water meter totalization shall not change by more than the value of the verification interval.

8.12 Radiated electromagnetic fields (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.12.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, during the application of radiated electromagnetic fields as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.12.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-3. However, the test procedure specified in 8.12.3 is a modified procedure applicable to integrating instruments which totalize the measurand.

8.12.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the intrinsic error (of indication) of the EUT at reference conditions before applying the electromagnetic field.

b) Apply the electromagnetic field in accordance with the requirements of i) to iv) in the following.

c) Start a new measurement of the error (of indication) for the EUT.

d) Step the carrier frequency until the next carrier frequency (see Table 4) is reached in accordance with requirements of iv) in the following.

e) Stop the measurement of the error (of indication) for the EUT.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

f) Calculate the relative error (of indication) of the EUT in accordance with Annex B.

g) Calculate the fault by subtracting the intrinsic error (of indication) from step a) from the error (of indication) from step f). Determine whether the fault is a significant fault.

h) Change the polarization of the antenna.

i) Examine the EUT for correct functioning.

j) Repeat steps b) to i).

k) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.11.

Additional requirements follow.

i) The EUT, and its external cables of at least 1,2 m length, shall be subjected to radiated electromagnetic fields at field strengths of either 3 V/m for environmental class E1 instruments or 10 V/m for environmental class E2 instruments (see 8.1.3).

   In accordance with IEC 61000-4-3, the frequency range for this radiated electromagnetic fields test is 26 MHz to 2 GHz, or 80 MHz to 2 GHz when the test for frequencies in the lower range in 8.13 is applicable.

ii) The test is performed as several partial scans with a vertical antenna and several partial scans with a horizontal antenna. Recommended start and stop frequencies for each scan are listed in Table 4.

iii) Each intrinsic error (of indication) is determined by commencing at a start frequency and terminating when the next highest frequency of Table 4 is reached.

iv) During each scan, the frequency shall be changed in steps of 1 % of actual frequency, until the next frequency in Table 4 is reached. The dwell time at each 1 % step shall be identical. However, the dwell time shall be equal for all carrier frequencies in the scan and shall be sufficient for the EUT to be exercised and able to respond at each frequency.

v) The error (of indication) measurements shall be carried out with all of the scans listed in Table 4.

vi) When measuring the error (of indication), the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

vii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

viii) If a specific meter design is expected to be no less susceptible to radiated electromagnetic fields specified in 8.12 at zero flow rate than if operated at the reference conditions for flow rate, the body responsible for type approval shall be free to choose a flow rate of zero during the electromagnetic susceptibility test.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Table 4 — Start and stop carrier frequencies (Radiated electromagnetic fields)

MHz	MHz	MHz
26	160	600
40	180	700
60	200	800
80	250	934
100	350	1 000
120	400	1 400
144	435	2 000
150	500	
NOTE Break points are approximate.		

8.12.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error (of indication) measured during the application of each carrier frequency band and that obtained at the same flow rate before the test, under reference conditions, shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

c) During tests applied at zero flow rate, the water meter totalization shall not change by more than the value of the verification interval.

8.13 Conducted electromagnetic fields (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.13.1 Object of the test

To verify compliance with the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, during the application of conducted electromagnetic fields as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.13.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-6. However, the test procedure specified in 8.13.3 is a modified procedure applicable to integrating instruments which totalize the measurand.

8.13.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the intrinsic error (of indication) of the EUT at reference conditions before applying the electromagnetic field.

b) Apply the electromagnetic field in accordance with the requirements of i) to v) in the following.

c) Start a new measurement of the error (of indication) for the EUT.

d) Step the carrier frequency until the next carrier frequency (see Table 5) is reached in accordance with the requirements of v) in the following.

e) Stop the measurement of the error (of indication) for the EUT.

f) Calculate the relative error (of indication) of the EUT in accordance with Annex B.

g) Calculate the fault by subtracting the intrinsic error (of indication) from step a) from the error (of indication) from step f). Determine whether the fault is a significant fault.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

h) Examine the EUT for correct functioning.

i) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.12.

Additional requirements follow.

i) The EUT shall be subjected to conducted electromagnetic fields at RF amplitude of either 3 V (electromotive force, e.m.f.) for environmental class E1 instruments, or 10 V (e.m.f.) for environmental class E2 instruments (see 8.1.3).

ii) The frequency range for this conducted electromagnetic fields test is 0,15 MHz to 80 MHz in accordance with IEC 61000-4-6.

iii) Recommended start and stop frequencies for each scan are listed in Table 5.

iv) Each intrinsic error (of indication) is determined by commencing at a start frequency and terminating when the next highest frequency of Table 5 is reached.

v) During each scan, the frequency shall be changed in steps of 1 % of actual frequency, until the next frequency in Table 5 is reached. The dwell time at each 1 % step shall be identical. However, the dwell time shall be equal for all carrier frequencies in the scan and shall be sufficient for the EUT to be exercised and able to respond at each frequency.

vi) The error (of indication) measurements shall be carried out with all of the scans listed in Table 5.

vii) When measuring the error (of indication), the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

viii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

ix) If a specific meter design is expected to be no less susceptible to conducted electromagnetic fields specified in 8.13 at zero flow rate than if operated at the reference conditions for flow rate, the body responsible for type approval shall be free to choose a flow rate of zero during the electromagnetic susceptibility test.

Table 5 — Start and stop carrier frequencies (Conducted electromagnetic fields)

MHz	MHz	MHz	MHz
0,15	1,1	7,5	50
0,30	2,2	14	80
0,57	3,9	30	
NOTE Break points are approximate.			

8.13.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error (of indication) measured during the application of each carrier frequency band and that obtained at the same flow rate before the test, under reference conditions, shall not exceed one-half of the maximum permissible error in the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

c) During tests applied at zero flow rate, the water meter totalization shall not change by more than the value of the verification interval.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

8.14 Surges on signal, data and control lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.14.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the requirements in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, under conditions where electrical surges are superimposed on I/O and communication ports as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.14.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-5.

8.14.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying the surges.

b) The surges have to be applied line to line and line(s) to earth. When testing line to earth, the test voltage shall be applied successively between each of the lines and earth, if there is no other specification.

c) Measure the error (of indication) of the EUT after the application of surge transient voltages.

d) Calculate the relative error (of indication) for each condition.

e) Subtract the error (of indication) of the meter measured before applying the surges from that measured after the application of the surges.

f) Examine the EUT for correct functioning.

g) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.13.

Additional requirements follow.

i) A surge generator shall be used with the performance characteristics as specified in the cited standard. The test consists of exposure to surges for which the rise time, pulse width, peak values of the output voltage/current on high/low impedance load and minimum time interval between two successive pulses are defined in the cited standard.

ii) The characteristics of the generator shall be verified before connecting the EUT.

iii) If the EUT is an integrating instrument (meter), the test pulses shall be continuously applied during the measuring time.

iv) This test is only applicable for environmental class E2, for which the surge transient voltage on line to line is 1 kV, and on line to earth is 2 kV.

NOTE On unbalanced lines, the test on line to earth is normally undertaken with primary protection.

v) This test is applicable to long signal lines (lines longer than 30 m or those lines partially or fully installed outside the buildings regardless of their length).

vi) At least three positive and three negative surges shall be applied.

vii) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be subjected to the reference flow rate.

viii) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked “V” shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

8.14.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error of indication obtained after the application of the surge transient voltages and that obtained before the test shall not exceed one-half of the MPE of the "upper zone" or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.15 Surges on AC and DC mains power lines (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

8.15.1 Object of the test

To verify that a water meter complies with the requirements in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1, under conditions where electrical surges are superimposed on the mains voltage as in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

8.15.2 Preparation

Follow the testing arrangements specified in IEC 61000-4-5.

8.15.3 Test procedure (in brief)

a) Measure the error (of indication) of the EUT before applying the surge transient voltages.

b) If not otherwise specified, the surges have to be applied synchronized to the voltage phase at the zero-crossing and the peak value of the AC voltage wave (positive and negative).

c) The surges have to be applied line to line and line(s) to earth. When testing line to earth the test voltage shall be applied successively between each of the lines and earth, if there is no other specification.

d) Measure the error (of indication) of the EUT after the application of surge transient voltages.

e) Calculate the relative error (of indication) for each condition.

f) Subtract the error (of indication) of the meter measured before applying the surges from that measured after the application of the surges.

g) Examine the EUT for correct functioning.

h) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.14.

Additional requirements follow.

i) A surge generator shall be used with the performance characteristics as specified in the cited standard. The test consists of exposure to surges for which the rise time, pulse width, peak values of the output voltage/current on high/low impedance load and minimum time interval between two successive pulses are defined in the cited standard.

ii) The characteristics of the generator shall be verified before connecting the EUT.

iii) If the EUT is an integrating instrument, the test pulses shall be continuously applied during the measuring time.

iv) This test is only applicable for environmental class E2, for which the surge transient voltage on line to line is 1 kV, and on line to earth is 2 kV.

v) This test is applicable to long signal lines (lines longer than 30 m or those lines partially or fully installed outside the buildings regardless of their length).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

vi) On AC mains supply lines at least three positive and three negative surges shall be applied synchronously with AC supply voltage in angles 0°, 90°, 180° and 270°.

vii) On DC power lines, at least three positive and three negative surges shall be applied;

viii) During the measurement of the error (of indication) the EUT shall be subjected to the reference flow rate;

ix) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Test meters not marked "V" shall be mounted with the flow axis in the horizontal orientation. Meters with two reference temperatures are only tested at the lower reference temperature.

8.15.4 Acceptance criteria

a) After the application of the disturbance, all the functions of the EUT shall operate as designed.

b) The difference between the relative error of indication obtained after the application of the surge transient voltages and that obtained before the test shall not exceed one-half of the MPE of the "upper zone" or the EUT shall detect and act upon a significant fault in compliance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

8.16 Static magnetic field (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.8)

8.16.1 Test conditions

Test conditions shall be applied as set out below.

Influence factor:	influence of a static magnetic field
Type of magnet:	ring magnet
External diameter:	70 mm ± 2 mm
Internal diameter:	32 mm ± 2 mm
Thickness:	15 mm
Material:	anisotropic ferrite
Magnetization method:	axial (1 north and 1 south)
Retentivity:	385 mT to 400 mT
Coercive force:	100 kA/m to 140 kA/m
Intensity of magnetic field:	
Less than 1 mm from the surface:	90 kA/m to 100 kA/m
At 20 mm from the surface:	20 kA/m

NOTE 1 tesla = 10^4 gauss.

8.16.2 Object of the test

To verify that a water meter — with electronic components and/or where mechanical parts may be influenced by the static magnetic field (7.12) — complies with the requirements in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.8.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

8.16.3 Preparation

The water meter shall be made operational in accordance with the rated operating conditions.

8.16.4 Test procedure in brief

a) The permanent magnet is placed in contact with the EUT at a position where the action of a static magnetic field is likely to cause errors of indication that exceed the MPE and alter the correct functioning of the EUT. The location of this position is derived by trial and error and by acknowledging the type and construction of the EUT, and/or previous experience. Different positions of the magnet may be investigated.

b) When a test position is identified, the magnet is immobilized at that position and the error (of indication) of the EUT is measured at flow rate, Q_3.

c) When measuring the error (of indication), the installation and operational conditions specified in 7.4.2 shall be followed and the reference conditions shall be applied unless otherwise specified. Meters not marked "V" shall only be tested with the flow axis in horizontal orientation. Meters with two reference temperatures shall only be tested at the lowest reference temperature.

d) The position of the magnet, and its orientation relative to the EUT, shall be measured and recorded for each test position.

e) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.11.

8.16.5 Acceptance criteria

During the application of the test conditions:

a) all the functions of the EUT shall operate as designed;

b) the relative error (of indication) of the EUT, at the test conditions, shall not exceed the maximum permissible error of the upper flow rate zone (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

8.17 Absence of flow test

8.17.1 Object of the test

To verify that there is no change in the indication of the meter in the absence of either flow or water, according to the provisions in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.9.

This test is only required for electronic water meters or water meters with electronic flow or volume sensors.

8.17.2 Preparation

Apply the installation and operational requirements specified in 7.4.2.

8.17.3 Test procedure

a) Fill the meter with water, purging out all air.

b) Ensure there is no flow through the measurement transducer.

c) Observe the meter index for 15 min.

d) Fully discharge the water from the meter.

e) Observe the meter index for 15 min.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

f) During the test, the reference conditions for all influence quantities other than flow rate shall be maintained.

g) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.15.

8.17.4 Acceptance criteria

The water meter totalization shall not change by more than the value of the verification scale interval during each test interval.

9 Test program for type evaluation

9.1 Number of samples required

For each meter type, the numbers of complete meters or their separable parts to be tested during type examination shall be as shown in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 6.

Additional meters can be submitted in order to conduct the durability test and the other performance tests in parallel, if agreed with the notified body or body responsible for type approval.

9.2 Performance test applicable to all water meters

Table 6 gives a program for testing all water meters for type evaluation. The tests shall be carried out on at least the number of samples given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 6, according to the meter designation, except where explicitly stated in the appropriate subclause.

Tests 1–9 may be carried out in any order. Tests 10–13 shall be carried out in the prescribed order. Test 14 shall be carried out before tests 10–13. If an additional batch of meters of the number given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table 6, according to the meter designation, is supplied, then tests 10–13 may be carried out in parallel to the other tests.

Table 6 — Performance test program for all water meter types

	Test	Subclause	Number of meters
Tests which may be carried out in any order			
1	Static pressure	7.3	All
2	Error (of indication)	7.4	All
3	Absence of flow[a]	8.17	≥1
4	Water temperature	7.5	≥1
5	Overload water temperature[b]	7.6	≥1
6	Water pressure	7.7	≥1
7	Reverse flow	7.8	≥1
8	Pressure loss	7.9	≥1

ieao: in each applicable orientation

[a] This test is only required for electronic water meters or water meters with electronic devices.

[b] This test only applies to meters with a MAT ≥50 °C.

[c] Only for meters with $Q_3 \leq 16$ m^3/h.

[d] Only for meters with $Q_3 > 16$ m^3/h

[e] Specific test for combination meters.

[f] For combination meters where the small meter has not been previously approved.

[g] For all meters with electronic components and mechanical meters equipped with a magnetic coupling in the drive to the readout or any other mechanism which may be affected by the external application of a magnetic field (7.12).

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Table 6 *(continued)*

	Test	Subclause	Number of meters
9	Flow disturbance	7.10	≥1
	Tests to be carried out in the order given		
10	Discontinuous flow durability test at Q_3[c] or at $Q \geq 2Q_{x2}$[e]	7.11.2	≥1 ieao
11	Continuous flow durability test at Q_3[d]	7.11.3	≥1 ieao
12	Continuous flow durability test at Q_4	7.11.3	≥1 ieao
13	Continuous flow durability test at $0{,}9Q_{x1}$[f]	7.11.3	≥1 ieao
	Test to be carried out before tests 10–13		
14	Magnetic field testing[g]	8.16	≥1

ieao: in each applicable orientation

[a] This test is only required for electronic water meters or water meters with electronic devices.

[b] This test only applies to meters with a MAT ≥50 °C.

[c] Only for meters with $Q_3 \leq 16$ m^3/h.

[d] Only for meters with $Q_3 > 16$ m^3/h

[e] Specific test for combination meters.

[f] For combination meters where the small meter has not been previously approved.

[g] For all meters with electronic components and mechanical meters equipped with a magnetic coupling in the drive to the readout or any other mechanism which may be affected by the external application of a magnetic field (7.12).

9.3 Performance tests applicable to electronic water meters, mechanical water meters fitted with electronic devices, and their separable parts

In addition to the tests listed in Table 6, the performance tests listed in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1 shall be applied to electronic water meters and mechanical water meters fitted with electronic devices. The tests listed in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1 may be carried out in any order.

NOTE The number of meters to be supplied is given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.2.

One meter shall be submitted to all the applicable tests listed in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1, according to its environmental classification. No substitutions of any remaining meters shall be permitted. The meter shall not fail any of the tests applied to it.

Where the meter is fitted with checking facilities, the same meter shall also fulfil the requirements for checking facilities specified in Annex A.

9.4 Type evaluation of separable parts of a water meter

The compatibility of separable parts of a water meter shall be evaluated by the body responsible for type approval and the following rules shall be applied.

a) The type approval certificate for a separately approved measurement transducer (including flow or volume sensor) shall state the type or types of approved calculator (including indicating device) with which it can be combined.

b) The type approval certificate for a separately approved calculator (including indicating device) shall state the type or types of approved measurement transducer (including flow or volume sensor) with which it can be combined.

c) The type approval certificate for a combined meter shall state which type or types of approved calculator (including indicating device) and approved measurement transducer (including flow or volume sensor) can be combined.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

d) The maximum permissible errors for the calculator (including indicating device) or measurement transducer (including flow or volume sensor) shall be declared by the manufacturer when it is submitted for type examination.

e) The arithmetic sum of the MPEs of an approved calculator (including indicating device) and an approved measurement transducer (including flow or volume sensor) shall not exceed the MPEs for a complete water meter (see ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

f) Measurement transducers (including flow or volume sensor) of mechanical water meters, mechanical water meters fitted with electronic devices and electronic water meters shall be subjected to the applicable performance tests listed in Table 6 and in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

g) Calculators (including indicating device) of mechanical water meters, mechanical water meters fitted with electronic devices and electronic water meters shall be subjected to the applicable performance tests listed in Table 6 and in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Table A.1.

h) Wherever possible, the test conditions applied during the type evaluation of a complete water meter shall be applied to the separable parts of a water meter. Where this is not possible for certain test conditions, simulated conditions, of equivalent severity and duration, shall be applied.

i) The performance test requirements of Clauses 6 and 7 shall be met where applicable.

j) The results of the type evaluation tests of separable parts of a water meter shall be declared in a report of similar format to that for a complete water meter (see ISO 4064-3|OIML R 49-3).

9.5 Families of water meters

When a family of water meters is submitted for type evaluation, the criteria in Annex D shall be applied by the body responsible for type approval in deciding if the meters conform to the definition of "a family" and in selecting which meter sizes are to be tested.

10 Tests for initial verification

10.1 Initial verification of complete and combined water meters

10.1.1 Object of the test

To verify that the relative errors (of indication) of a complete or combined water meter are within the maximum permissible errors given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3.

The reference conditions are permitted to deviate from the defined tolerance values during the verification tests if evidence can be given to the body responsible for type approval that the type of meter under consideration is not affected by the deviation of the condition in question. The actual values of the deviating condition, however, have to be measured and documented as part of the verification test documentation.

10.1.2 Preparation

A pressure test shall be performed at 1,6 times the MAP for 1 min.

During the test no leaks shall be observed.

The errors (of indication) of the water meter shall be measured using equipment and principles specified in 7.2 and 7.4.

10.1.3 Test procedure

a) Install the meters for testing either singly or in series.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

b) Apply the procedures given in 7.4.

c) Ensure that there is no significant interaction between meters installed in series.

d) Ensure that the outlet pressure of any meter is not less than 0,03 MPa (0,3 bar).

e) Ensure that working water temperature range is as follows:

T30, T50 : 20 °C ± 10 °C;

T70 to T180: 20 °C ± 10 °C and 50 °C ± 10 °C;

T30/70 to T30/180: 50 °C ± 10 °C.

f) Ensure that all other influence factors are held within the rated operating conditions of the meter.

g) Unless alternative flow rates are specified in the type approval certificate, measure the errors (of indication) at the following flow rate ranges:

Q_1 to $1{,}1Q_1$;

Q_2 to $1{,}1Q_2$;

$0{,}9Q_3$ to Q_3;

for combination meters, $1{,}05Q_{x2}$ to $1{,}15Q_{x2}$.

NOTE See also 10.1.4 c).

h) Calculate the error (of indication) for each flow rate in accordance with Annex B.

i) Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 5.3.1, Example 1.

10.1.4 Acceptance criteria

a) The errors (of indication) of the water meter shall not exceed the maximum permissible errors given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3.

b) If all the errors (of indication) of the water meter have the same sign, at least one of these errors shall not exceed one-half the maximum permissible error. In all cases this requirement shall be applied equitably with respect to the water supplier and the consumer (see also ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.3 paragraphs 3 and 8).

c) Where necessary to meet the requirements of b), and in accordance with ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.3.6, additional errors at flow rates specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3, but other than those specified in 10.1.3 g), shall be measured.

10.2 Initial verification of separable parts of a water meter

10.2.1 Object of the test

To verify that the errors (of indication) of a measurement transducer (including volume or flow sensor) or the calculator (including indicating device) are within the maximum permissible errors stated in the type approval certificate.

A measurement transducer (including flow or volume sensors) shall be subjected to the initial verification tests listed in 10.1.

A calculator (including indicating devices) shall be subjected to the initial verification tests listed in 10.1.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

10.2.2 Preparation

The errors (of indication) of separable approved parts of a water meter shall be measured using equipment and principles specified in 7.2 and the performance test requirements of 7.4 shall be met where applicable.

Where possible, the test conditions applied during the type evaluation of a complete water meter shall be applied to the separable parts of a water meter. Where this is not possible for certain test conditions, simulated conditions, of equivalent characteristics, severity, and duration, shall be applied.

10.2.3 Test procedure

The test procedure in 10.1.3 shall be followed except where simulated testing is necessary.

Complete the test report in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 5.3.2, Example 2 and/or 5.3.3, Example 3.

10.2.4 Acceptance criteria

The errors (of indication) of separable parts of the water meter shall not exceed the maximum permissible errors stated in the type approval certificate.

11 Presentation of results

11.1 Object of the reports

To record and present the work carried out by the testing laboratory, including the results of the tests and examinations and all relevant information accurately, clearly and unambiguously, in the format given in ISO 4064-3|OIML R 49-3.

Implementation of the test report format as set out in ISO 4064-3|OIML R 49-3 is informative with regard to implementation of this part of ISO 4064|OIML R 49 in national regulations; however, its implementation is mandatory in the Certificate System framework of OIML B 3[6] and the OIML Mutual Acceptance Arrangement (MAA) applicable to water meters in conformity with this part of ISO 4064|OIML R 49.

11.2 Identification and test data to be included in records

11.2.1 Type evaluation

The record of a type evaluation shall contain:

a) a precise identification of the test laboratory and the meter tested;

b) reference to the calibration history of all instrumentation and measuring devices used for the tests;

c) exact details of the conditions during which the various tests were carried out, including any specific test conditions advised by the manufacturer;

d) the results and conclusions of the tests, as required in this part of ISO 4064|OIML R 49 (ISO 4064-2|OIML R 49-2);

e) the limitations applying to the application of separately approved measurement transducers and calculators.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

11.2.2 Initial verification

The record of an initial verification test for an individual meter shall include as a minimum:

a) identification of the testing laboratory:

   1) name and address;

b) identification of the meter tested:

   2) name and address of the manufacturer or the trademark used;

   3) accuracy class;

   4) temperature class;

   5) meter designation Q_3;

   6) ratios Q_3/Q_1;

   7) maximum pressure loss (and corresponding flow rate);

   8) year of manufacture and the serial number of the meter tested;

   9) type or model;

   10) the results and conclusions of the tests.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex A
(normative)

Type examination and testing of checking facilities of electronic devices

A.1 General

These requirements only apply to electronic water meters and electronic devices fitted to mechanical water meters where checking facilities are present.

NOTE Checking facilities are required only where the delivered volume of water is prepaid by the customer and cannot be confirmed by the supplier. Checking facilities are *not* required where measurements are non-resettable and there are two constant partners.

To comply with this part of ISO 4064|OIML R 49, water meters equipped with checking facilities shall pass the design inspection and performance tests specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.11.

One sample of the complete water meter, or the calculator (including indicating device), or the measurement transducer (including flow or volume sensor), shall be subjected to all of the applicable examinations and tests specified in this Annex (see also 9.3).

After each test and examination, the appropriate section references in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.3 and B.1 to B.6 on checking facilities shall be completed in 5.1.3 in ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

The sample submitted for examination shall not fail any of the tests applied to it.

A.2 Object of the examination

a) To verify that the checking facilities of water meters fitted with such facilities meet the requirements specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B.

b) To verify that water meters having these checking facilities either prevent or detect reverse flow, as required in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.3.

c) To verify that the checking facilities associated with the measurement transducer meet the requirements specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2.

A.3 Examination procedures

A.3.1 Action of checking facilities (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.1)

a) Verify that the detection by the checking facilities of significant faults results in the following actions, according to the type.

b) For checking facilities of type P or type I:

   1) automatic correction of the fault; or

   2) stopping only the faulty device when the water meter without that device continues to comply with the regulations; or

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

3) a visible or audible alarm, which shall continue until the cause is suppressed. In addition, when a water meter transmits data to peripheral equipment, the transmission shall be accompanied by a message indicating the presence of a fault. This requirement is not applicable to the application of disturbances specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

c) If the instrument is provided with devices to estimate the amount of water having passed through the meter during the occurrence of the fault, verify that the result of this estimate cannot be mistaken for a valid indication.

d) Where checking facilities are used, verify that, in the following cases, there is no visible or audible alarm unless this alarm is transferred to a remote station:

1) two constant partners;

2) non-resettable measurements;

3) non-prepaid measurements.

e) If the measured values from the meter are not repeated at a remote station, verify that the transmission of the alarm and the repeated measured values are secured.

A.3.2 Checking facilities for the measurement transducer (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2)

A.3.2.1 Object of the test

To ensure that the checking facilities verify that:

a) the measurement transducer is present and is operating correctly,

b) data are transmitted correctly from the measurement transducer to the calculator, and

c) reverse flow is detected and/or prevented, where electronic means are used for this function.

A.3.2.2 Test procedures

A.3.2.2.1 Measurement transducer (including flow or volume sensor) with pulse output signals

When the signals generated by the measurement transducer are in the form of pulses, each pulse representing an elementary volume, carry out tests to determine that the checking facilities for pulse generation, transmission and counting fulfil the following tasks:

a) correct counting of pulses;

b) detection of reverse flow, where applicable;

c) checking of correct function.

These type P checking functions may be tested by means of one of:

1) disconnecting the flow sensor from the calculator; or

2) interrupting the signal from the flow sensor to the calculator; or

3) interrupting the electrical supply to the flow sensor.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

A.3.2.2.2 Measurement transducer (including flow or volume sensor) of electromagnetic meters

For electromagnetic meters, in which the amplitude of the signal generated by the flow sensor is proportional to the flow rate, the following procedure may be used to test the checking facilities.

a) Apply a simulated input signal, with a shape similar to that of the measurement signal of the meter and representing a flow rate between Q_1 and Q_4, to the calculator and verify the following:

   1) that the checking facility is of type P or type I;

   2) that, where the checking facility is of type I, its checking function occurs at intervals of 5 min or less;

   3) that the checking facility checks the flow sensor and the calculator functions;

   4) that the equivalent digital value of the signal is within pre-determined limits stated by the manufacturer and that it is consistent with the maximum permissible errors.

b) Verify that the cable length between the flow sensor and the calculator or ancillary device of an electromagnetic water meter does not exceed either 100 m or the value L expressed in metres according to the following formula, whichever is smaller:

$$L = \frac{k\sigma}{fC}$$

where

$k = 2 \times 10^{-5}$ m

σ is the conductivity of the liquid, in S/m;

f is the field frequency during the measuring cycle, in Hz;

C is the effective cable capacitance per metre, in F/m.

If the manufacturer's solutions ensure equivalent results, these requirements can be ignored.

A.3.2.2.3 Other measuring principles

When a measurement transducer (including a flow or volume sensor) employing technologies not covered in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2 is submitted for type evaluation, verify that the checking facilities provide equivalent levels of security.

A.3.3 Checking facilities for the calculator (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.3)

A.3.3.1 Object of the test

To verify that the checking facilities ensure that the calculator functions correctly and that the calculations are valid.

A.3.3.2 Test procedure

A.3.3.2.1 Calculator functions

a) Verify that the checking facilities for validating the calculator functions are of either type P or type I.

b) For type I facilities, verify that the calculator function checks are made at least once per day or at each volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

c) Verify that the checking facilities for validating the functioning of the calculator ensure that the values of all permanently memorized instructions and data are correct by such means as:

   1) summing all instruction and data codes and comparing the sum with a fixed value;

   2) line and column parity bits (LRC and VRC);

   3) cyclic redundancy check (CRC 16);

   4) double independent storage of data;

   5) storage of data in "safe coding", for example protected by checksum, line and column parity bits.

d) Verify that all internal transfers and storage of data relevant to the measurement result are performed correctly by such means as:

   1) read–write routines;

   2) conversion and re-conversion of codes;

   3) use of "safe coding" (check sum, parity bit);

   4) double storage.

A.3.3.2.2 Calculations

a) Verify that the checking facilities for validating the calculations are of either type P or type I.

b) For type I facilities, verify that the calculation checks are made at least once per day or at each volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.

c) Verify that the values of all data related to the measurement, either stored internally or transmitted to peripheral equipment through an interface, are correct.

   The checking facilities may use such means as parity bit, check sum or double storage for checking the integrity of the data.

d) Verify that the calculation system is provided with a means of controlling the continuity of the calculation program.

A.3.4 Checking facilities for the indicating device (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.4)

A.3.4.1 Object of the test

a) To verify that the checking facilities for the indicating device detect that the primary indications are displayed and that they correspond to the data provided by the calculator.

b) To verify that the checking facilities for the indicating device detect the presence of the indicating device if it is removable.

c) To verify that the checking facilities for the indicating device are of the form defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, either B.4.2 or B.4.3.

A.3.4.2 Test procedure

a) Confirm that the checking facility of the primary indicating device is of type P;

   NOTE 1 If the indicating device is not the primary indicating device, the checking facility can be of type I.

   NOTE 2 The means used for checking include:

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

1) for indicating devices using incandescent filaments or LEDs, measuring the current in the filaments;

2) for indicating devices using fluorescent tubes, measuring the grid voltage;

3) for indicating devices using multiplexed liquid crystals, output checking of the control voltage of segment lines and of common electrodes, so as to detect any disconnection or short circuit between control circuits.

NOTE 3 The checks mentioned in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2 are not required.

b) Verify that the checking facility for the indicating device includes type P or type I checking of the electronic circuits used for the indicating device (except the driving circuits of the display itself).

c) Verify for type I facilities that the checks on the indicating device are made at least once per day or at each volume equivalent to 10 min of flow at Q_3.

d) Verify that the values of all data related to the measurement, either stored internally or transmitted to peripheral equipment through an interface, are correct.

The checking facilities may use such means as parity bit, check sum or double storage for checking the integrity of the data.

e) Verify that the indicating device is provided with a means for controlling the continuity of the calculation program.

f) Verify that the checking facility of the indicating device is working, either:

1) by disconnecting all or part of the indicating device; or

2) by an action that simulates a failure in the display, such as using a test button.

A.3.5 Checking facilities for ancillary devices (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.5)

A.3.5.1 Object of the test

a) To verify that an ancillary device (repeating device, printing device, memory device, etc.) with primary indications includes a checking facility of type P or I.

b) To verify that the checking facilities for ancillary devices verify:

1) the presence of the ancillary device;

2) that the ancillary device is functioning correctly;

3) that the data are transmitted correctly between the meter and the ancillary device.

A.3.5.2 Test procedure

a) Verify that the ancillary device (repeating device, printing device, memory device, etc.) with primary indications includes a checking facility of type P or I.

b) Verify that the checking facility verifies that the ancillary device is connected to the water meter.

c) Verify that the checking device verifies that the ancillary device is functioning and transmitting data correctly.

A.3.6 Checking facilities for associated measuring instruments (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.6)

A.3.6.1 Object of the test

a) To examine the checking facilities of associated measuring instruments other than the flow sensor.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

NOTE In addition to the primary measurement of volume, water meters can have integrated facilities for measuring and displaying other parameters, e.g. flow rate, water pressure, and water temperature.

b) To verify the presence of a checking facility of either type P or type I where additional measurement functions are present.

c) To verify that the checking facility ensures that the signal from each associated instrument is within a predetermined measuring range.

A.3.6.2 Test procedure

a) Identify the number and types of associated measurement transducers present in the meter.

b) For each type of transducer present, verify that a checking facility of type P or type I is present.

c) Verify that the value of the signal from each transducer agrees with the parameter being measured (flow rate, water pressure, and water temperature).

d) Where flow rates are to be used for controlling tariffs, verify that for each flow rate specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3 the difference between the actual flow rate and the indicated flow rate does not exceed the appropriate MPE in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3.

e) For all other types of associated measuring instrument, verify that the difference between the actual value of the parameter being measured and the value indicated by the measuring instrument at the extremes and at the mid-point of their measuring range, does not exceed the maximum error stated by the manufacturer.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex B
(normative)

Calculating the relative error (of indication) of a water meter

B.1 General information

This annex defines the formulae to be applied during type evaluation and verification tests, when calculating the error (of indication) of a:

a) complete water meter;

b) separable calculator (including indicating device);

c) separable measurement transducer (including flow or volume sensor).

B.2 Calculation of the error (of indication)

When either a measurement transducer (including flow or volume sensor) or a calculator (including indicating device) of a water meter is submitted for separable type approval, error (of indication) measurements are carried out only on these separable parts of the meter.

For a measurement transducer (including flow or volume sensor), the output signal (pulse, current, voltage or encoded) is measured by a suitable instrument.

For the calculator (including indicating device), the characteristics of simulated input signals (pulse, current, voltage or encoded) should replicate those of the measurement transducer (including flow or volume sensor).

The error (of indication) of the EUT is calculated according to what is considered to be the reference volume added during a test, compared with the equivalent volume of either the simulated input signal to the calculator (including indicating device), or the actual output signal from the measurement transducer (including flow or volume sensor), measured during the same test period.

Unless exempted by the metrological authority, a measurement transducer (including flow or volume sensor) and a compatible calculator (including indicating device) have separate type approvals, and shall be tested together as a combined water meter during initial verification (see Clause 10). Therefore, the calculation for the error (of indication) is the same as for a complete water meter.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

B.3 Calculation of the relative error (of indication)

B.3.1 Complete water meter

$$E_{\mathrm{m}(i)(i=1,2\ldots n)} = \frac{V_{\mathrm{i}} - V_{\mathrm{a}}}{V_{\mathrm{a}}} \times 100\,\% \qquad \text{(B.1)}$$

where

$E_{\mathrm{m}(i)(i = 1,2,\ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of a complete water meter at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_{a} is the reference (or simulated) volume passed, during the test period t_{d}, m^3;

V_{i} is the volume added to (or subtracted from) the indicating device, during the test period t_{d}, m^3.

B.3.2 Combined water meter

A combined water meter shall be treated as a complete water meter (B.3.1) for the purpose of calculating the error (of indication).

B.3.3 Calculator (including indicating device)

B.3.3.1 Calculation of the relative error (of indication) of a calculator (including indicating device) tested with a simulated pulse input signal

$$E_{\mathrm{c}(i)(i=1,2\ldots n)} = \frac{V_{\mathrm{i}} - V_{\mathrm{a}}}{V_{\mathrm{a}}} \times 100\,\% \qquad \text{(B.2)}$$

where

$E_{\mathrm{c}(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of the calculator (including indicating device) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_{i} is the volume registered by the indicating device, added during the test period t_{d}, m^3;

$V_{\mathrm{a}} = C_{\mathrm{p}} T_{\mathrm{p}}$ is the water volume equivalent to the total number of volume pulses injected into the indicating device during the test period t_{d}, m^3

in which

C_{p} is the constant equating a nominal volume of water to each pulse, m^3/pulse,

T_{p} is the total number of volume pulses injected during the test period t_{d}, pulses.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

B.3.3.2 Calculation of the relative error (of indication) of a calculator (including indicating device) tested with a simulated current input signal

$$E_{c(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.3)}$$

where

$E_{c(i)(i = 1, 2 .. n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of the calculator (including indicating device) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_i is the volume registered by the indicating device, added during the test period t_d, m^3;

$V_a = C_I I_t t_d$ is the water volume equivalent to the average signal current injected into the calculator during the test period t_d, m^3

in which

C_I is the constant relating the current signal to the flow rate, $m^3 \cdot h^{-1} \cdot mA^{-1}$,

t_d is the duration time of the test period, h,

I_t is the average current input signal during the test period t_d, mA.

B.3.3.3 Calculation of the relative error (of indication) of a calculator (including indicating device) tested with a simulated voltage input signal

$$E_{c(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.4)}$$

where

$E_{c(i)(i = 1, 2 ... n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of the calculator (including indicating device) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_i is the volume registered by the indicating device, added during the test period t_d, m^3;

$V_a = C_U U_c t_d$ is the water volume equivalent to the average signal voltage injected into the calculator during the test period t_d, (m^3)

in which

C_U is the constant relating the voltage input signal to the flow rate, $m^3 \cdot h^{-1} \cdot V^{-1}$,

t_d is the duration time of the test period, h,

U_c is the average value of the voltage input signal during the test period t_d, V.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

B.3.3.4 Calculation of the relative error (of indication) of a calculator (including indicating device) tested with a simulated, encoded input signal

$$E_{c(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.5)}$$

where

$E_{c(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of the calculator (including indicating device) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_a is the water volume equivalent to the numerical value of the encoded input signal, injected into the indicating device during the test period t_d, m^3;

V_i is the volume registered by the indicating device, added during the test period t_d, m^3.

B.3.4 Measurement transducer (including flow or volume sensor)

B.3.4.1 Calculation of the relative error (of indication) of a measurement transducer (including flow or volume sensor) with a pulse output signal

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.6)}$$

where

$E_{t(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of a measurement transducer (including flow or volume sensor) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_a is the reference volume of water collected during the test period t_d, m^3;

$V_i = C_p T_p$ is the water volume equivalent to the total number of volume pulses emitted from the measurement transducer during the test period t_d, m^3

in which

C_p is the constant equating a nominal volume of water to each output pulse, m^3/pulse;

T_p is the total number of volume pulses emitted during the test period t_d, pulses.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

B.3.4.2 Calculation of the relative error (of indication) of a measurement transducer (including flow or volume sensor) with a current output signal

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.7)}$$

where

$E_{t(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of a measurement transducer (including flow or volume sensor) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_a is the reference volume of water collected during the test period t_d, m^3;

$V_i = C_I I_t t_d$ is the water volume equivalent to the average current output signal emitted from the measurement transducer (including flow or volume sensor) during the test period t_d, m^3

in which

C_I is the constant relating the output signal current to the flow rate, $m^3 \cdot h^{-1} \cdot mA^{-1}$,

t_d is the duration time of the test period, h,

I_t is the average current output signal emitted during the test period t_d, mA.

B.3.4.3 Calculation of the relative error (of indication) of a measurement transducer (including flow or volume sensor) with a voltage output signal

$$E_{t(i)(i=1,2...n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.8)}$$

where

$E_{t(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of a measurement transducer (including flow or volume sensor) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_a is the reference volume of water collected during the test period t_d, m^3;

$V_i = C_U t_d U_t$ is the volume of water equivalent to the average signal voltage emitted by the measurement transducer (including flow or volume sensor) and its duration, measured during the test period t_d, (m^3)

in which

C_U is the constant relating the voltage output signal emitted to the flow rate, $m^3 \cdot h^{-1} \cdot V^{-1}$,

t_d is the duration time of the test period, h,

U_t is the average voltage output signal emitted during the test period t_d, V.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

B.3.4.4 Calculation of the relative error (of indication) of a measurement transducer (including flow or volume sensor) with an encoded output signal

$$E_{t(i)(i=1,2\ldots n)} = \frac{V_i - V_a}{V_a} \times 100\,\% \qquad \text{(B.9)}$$

where

$E_{t(i)(i = 1, 2 \ldots n)}$ is the relative error (of indication), expressed as a percentage, of a measurement transducer (including flow or volume sensor) at a flow rate i (i = 1, 2 ... n);

V_a is the reference volume of water collected during the test period t_d, m^3;

V_i is the volume of water equivalent to the numerical value of the encoded output signal emitted from the measurement transducer (including flow or volume sensor) during the test period t_d, m^3.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

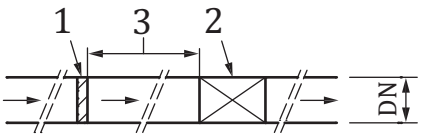
Annex C
(normative)

Installation requirements for flow disturbance tests

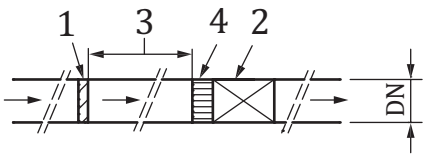
Installation requirements for flow disturbance tests are shown in Figure C.1. The straightener may be a straightener assembly consisting of a straightener and a straight length between it and the flowmeter.

© ISO 2014 – All rights reserved

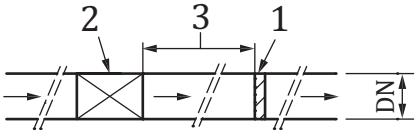
Cuprins



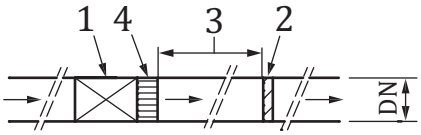
Test 1: without a straightener



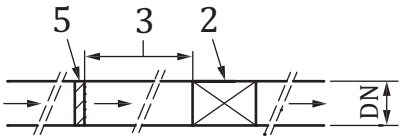
Test 1A: with a straightener



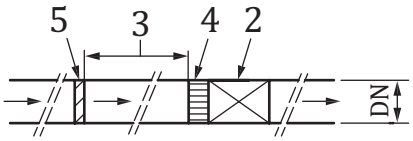
Test 2: without a straightener



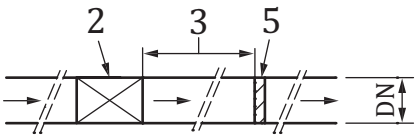
Test 2A: with a straightener



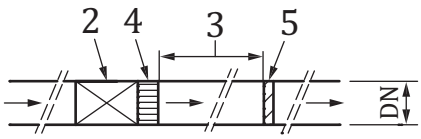
Test 3: without a straightener



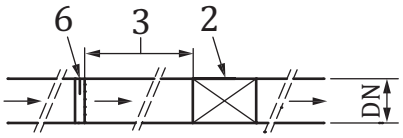
Test 3A: with a straightener



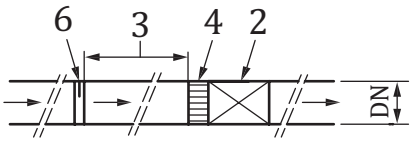
Test 4: without a straightener



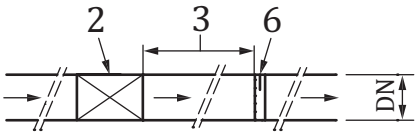
Test 4A: with a straightener



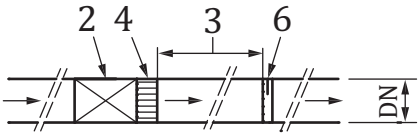
Test 5: without a straightener



Test 5A: with a straightener



Test 6: without a straightener



Test 6A: with a straightener

Key

Flow disturbance scheme

1 type 1 disturber — swirl generator sinistrorsal
2 meter
3 straight length
4 straightener
5 type 2 disturber — swirl generator dextrorsal
6 type 3 disturber — velocity profile flow disturber

Figure C.1 — Installation requirements for flow disturbance tests

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex D
(normative)

Type evaluation of a family of water meters

D.1 Families of water meters

This annex describes the criteria to be applied by the body responsible for type approval in deciding whether a group of water meters can be considered to be from the same family for type approval purposes, where only selected meter sizes are to be tested.

D.2 Definition

A family of meters is a group of water meters of different sizes and/or different flow rates, in which all the meters shall have the following characteristics:

— the same manufacturer;

— geometric similarity of the wetted parts;

— the same metering principle;

— the same ratios Q_3/Q_1;

— the same accuracy class;

— the same temperature class;

— the same electronic device for each meter size;

— a similar standard of design and component assembly;

— the same materials for those components that are critical to the performance of the meter;

— the same installation requirements relative to the meter size, e.g. 10D (pipe diameter) of straight pipe upstream of the meter and 5D of straight pipe downstream of the meter.

D.3 Meter selection

When considering which sizes of a family of water meters should be tested, the following rules shall be followed.

a) The body responsible for type approval shall declare the reasons for including and omitting particular meter sizes from testing.

b) The smallest meter in any family of meters shall always be tested.

c) Meters which have the most extreme operating parameters within a family, shall be considered for testing, e.g. the largest flow rate range, the highest peripheral (tip) speed of moving parts, etc.

d) If practical, the largest meter in any family of meters should always be tested. However, if the largest meter is not tested, then any meter having $Q_3 > 2Q_3$ of the largest meter tested shall not be approved as part of a family.

e) Durability tests will only be required on the size of meters where the highest wear is expected.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

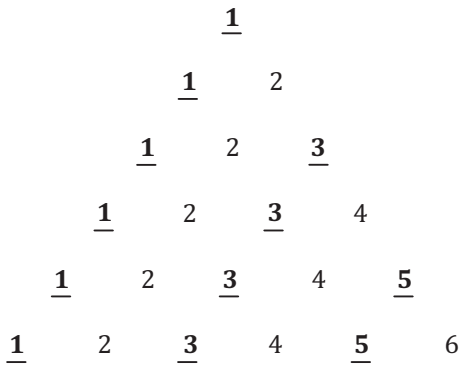
f) For meters with no moving parts in the measurement transducer, the smallest size shall be selected for durability tests.

g) Tests in more than one orientation are only required in the meter size for which the durability test is carried out.

h) All performance tests relating to influence quantities and disturbances shall be carried out on one size from a family of meters.

i) The static pressure test (7.3), water temperature test (7.5), overload water temperature test (7.6), water pressure test (7.7), reverse flow test (7.8), pressure loss test (7.9), flow disturbance test (7.10), magnetic field test (8.16), and absence of flow test (8.17) are required for the smallest size meter and one other size. For families of meters where all meter sizes have DN ≥300, it is only necessary to test one size of meter.

j) The family members underlined in Figure D.1 may be considered as an example for testing.



NOTE 1 Each row represents one family, meter 1 being the smallest.

NOTE 2 Families may be as large as is wished.

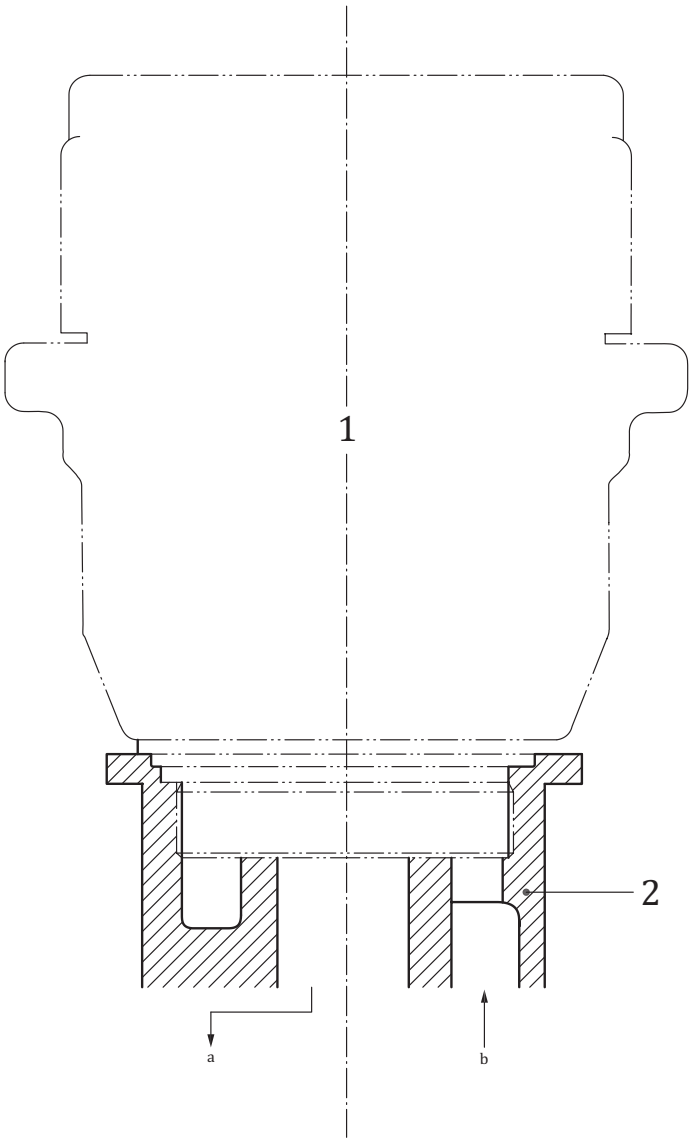
Figure D.1 — Example representation of meter family members to be tested

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex E
(informative)

Examples of methods and components used for testing concentric water meters

Figure E.1 shows an example of a manifold connection for a concentric water meter.



Key

1	concentric water meter	2	concentric water meter manifold (part view)
a	Water flow out.	b	Water flow in.

Figure E.1 — Example of a manifold connection for a concentric water meter

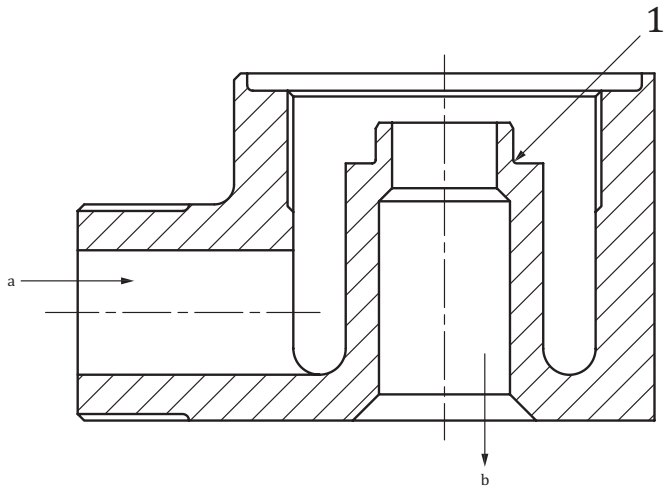
A special pressure test manifold such as that shown in the example in Figure E.2 may be used to test the meter. To ensure that the seals are operating at their 'worst case' during the test, the sealing face

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

dimensions of the pressure test manifold should be at the appropriate limits of their manufacturing tolerances, in accordance with the design dimensions specified by the manufacturer.

Before being submitted for type evaluation, the meter manufacturer may be required to seal the meter at a point above the location of the inner seal of the meter/manifold interface, by a means suited to the meter design. When the concentric meter is fitted to the pressure test manifold and pressurized, it is necessary to be able to see the source of any leak flowing from the pressure test manifold outlet and to distinguish between it and that issuing from an incorrectly fitted sealing device. Figure E.3 shows an example of a design of plug suited to many meter designs, but any other suitable means may be used.



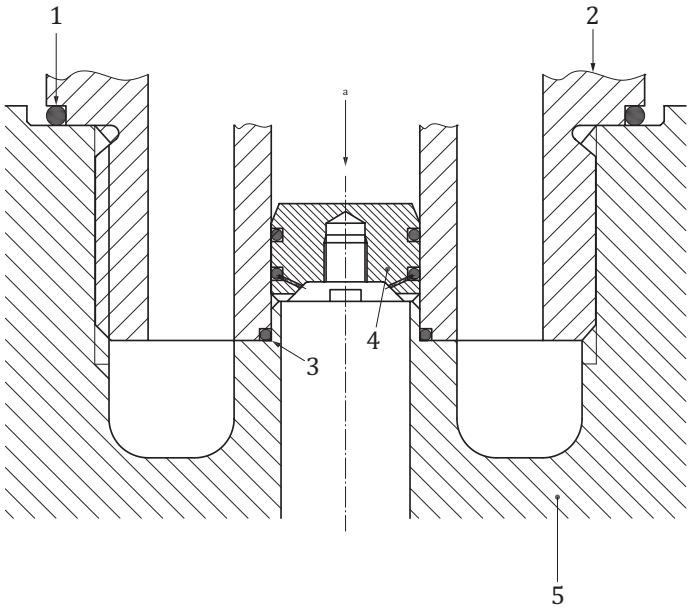
Key

1 position of inner seal

a Pressure.

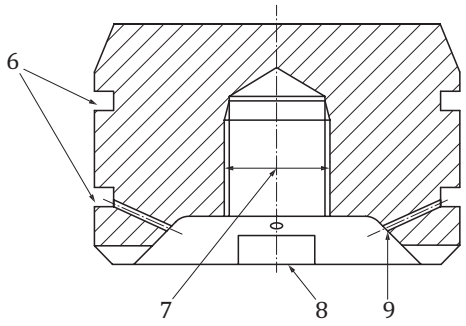
b Path of leakage water passing seal.

Figure E.2 — Example of a manifold for pressure testing concentric meter seals



a) Section through meter and manifold showing test plug in position

© ISO 2014 – All rights reserved



b) Detail of test plug

Key

1	meter outer seal	6	O-ring grooves
2	meter	7	tapping for withdrawal bolt
3	meter inner seal	8	4–6 gashes, equi-spaced
4	test plug [see enlarged detail in b)]	9	"witness" leakage hole
5	manifold	a	Pressure.

Figure E.3 — Example of a plug for pressure testing concentric meter seals

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Annex F
(informative)

Determining the density of water

The density of water in the test meter is calculated from the International Association for the Properties of Water and Steam (IAPWS) formulations as follows.

F.1 Density of air-free distilled water at 101,325 kPa

$$\rho_{dw}(t) = a_0 \left(\frac{1 + a_1\theta + a_2\theta^2 + a_3\theta^3}{1 + a_4\theta + a_5\theta^2} \right) \quad \text{(F.1)}$$

where

$\rho_{dw}(t)$ is the density of air-free distilled water at temperature t, in kg/m^3;

θ is a normalized temperature, $\theta = t/100$;

t is the temperature, in ° C, on the ITS-90 temperature scale;

a_i are the coefficients of the equation, given in the following table.

a_i					
$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$
999,843 82	1,463 938 6	−0,015 505 0	−0,030 977 7	1,457 209 9	0,064 893 1

F.2 Pressure correction factor

$$B = a_0 \left(\frac{1 + a_1\theta + a_2\theta^2 + a_3\theta^3}{1 + a_4\theta} \right) \quad \text{(F.2)}$$

where

B is the isothermal compressibility of water at ambient pressure, in Pa^{-1};

θ is a normalized temperature, $\theta = t/100$;

t is the temperature in ° C (ITS-90);

a_i are the coefficients of the equation, given in the following table.

a_i				
$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$
$5{,}088\,21 \times 10^{-10}$	1,263 941 8	0,266 026 9	0,373 483 8	2,020 524 2

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

F.3 Density of water at the flowmeter

$$\rho_w(t) = \rho_{dw}(1 + Bp)d_{H_2O} \quad \text{(F.3)}$$

where

p is the gauge pressure at the flowmeter (Pa);

d_{H_2O} is ratio of the density of water from the test facility to that of pure water, measured at the same conditions (normally ambient temperature and pressure).

NOTE 1 Formulae (F.1) to (F.3) are derived from the IAPWS-95 (Reference[7]) formulations and are valid for temperatures up to 80 °C. Where temperatures exceed 80 °C, the full equations of state provided by IAPWS-95 or -98 formulations should be used. The full formulae allow for the calibration of hot water meters and calibrations at pressure. Equations for the density of distilled water as suggested in References[8]–[10] are suitable for use in legal metrology, usually in the determination of volume by weighing at atmospheric conditions. They are not recommended for water meter calibrations as they only apply to temperatures up to 40 °C and do not have associated pressure correction formulae.

NOTE 2 A table of densities calculated from the IAPWS formulation of air-free distilled water and applying for temperatures between 0 °C and 80 °C and a pressure of 101,325 kPa is given in Table F.1.

Table F.1 — Density of air-free distilled water [from Formula (F.1)]

Water temperature °C	Density kg/m³	Water temperature °C	Density kg/m³	Water temperature °C	Density kg/m³	Water temperature °C	Density kg/m³
0	999,84	20	998,21	40	992,22	60	983,20
1	999,90	21	998,00	41	991,83	61	982,68
2	999,94	22	997,77	42	991,44	62	982,16
3	999,97	23	997,54	43	991,04	63	981,63
4	999,98	24	997,30	44	990,63	64	981,09
5	999,97	25	997,05	45	990,21	65	980,55
6	999,94	26	996,79	46	989,79	66	980,00
7	999,90	27	996,52	47	989,36	67	979,45
8	999,85	28	996,24	48	988,93	68	978,90
9	999,78	29	995,95	49	988,48	69	978,33
10	999,70	30	995,65	50	988,04	70	977,76
11	999,61	31	995,34	51	987,58	71	977,19
12	999,50	32	995,03	52	987,12	72	976,61
13	999,38	33	994,71	53	986,65	73	976,03
14	999,25	34	994,37	54	986,17	74	975,44
15	999,10	35	994,03	55	985,69	75	974,84
16	998,95	36	993,69	56	985,21	76	974,24
17	998,78	37	993,33	57	984,71	77	973,64
18	998,60	38	992,97	58	984,21	78	973,03
19	998,41	39	992,60	59	983,71	79	972,41
20	998,21	40	992,22	60	983,20	80	971,79

Values are taken from Reference.[[7]]

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Annex G
(informative)

Maximum uncertainties in the measurement of influence factors and disturbances

G.1 Introduction

G.2 to G.10 list the maximum uncertainties that may be applied to the various performance tests. It should be assumed that these uncertainties include a coverage factor $k = 2$.

Where an influence quantity is stated as a nominal value with tolerances, e.g. 55 ± 2 °C, the nominal value of the influence quantity (55 °C in the example) is the intended value for the test. However, in order to comply with the stated tolerance for the influence quantity, the uncertainty of the measuring instrument which is used to measure that quantity shall be subtracted from the absolute value of the tolerance to obtain the actual tolerance limits to be applied during a test.

EXAMPLE If the air temperature has to be set to 55 ± 2 °C and the uncertainty of the temperature measuring instrument is 0,4 °C, then the actual temperature during the test shall be 55 ± 1,6 °C.

Where the influence quantity is given as a range, e.g. the ambient air temperature is 15 °C to 25 °C, this implies that the influence from this effect is not significant. However, the air temperature should be at a steady value within that range, in this case at normal ambient temperature.

G.2 Simulated signal inputs to calculator

Resistance:	0,2 % of applied resistance
Current:	0,01 % of applied current
Voltage	0,01 % of applied voltage
Pulse frequency:	0,01 % of applied frequency

G.3 Dry heat, damp heat (cyclic) and cold tests

Water pressure:	5 %
Ambient air pressure:	0,5 kPa
Water temperature:	0,4 °C
Ambient air temperature:	0,4 °C
Humidity:	0,6 %

Time (t) (Duration of application of influence quantity):

$0 < t < 2$ h:	1 s
$t > 2$ h:	10 s

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

G.4 Supply voltage variation

Voltage (mains AC):	≤0,2 % of applied voltage
Voltage (mains AC/DC.):	≤0,2 % of applied voltage
Voltage (batteries):	≤0,2 % of applied voltage
Mains frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Harmonic distortion:	≤0,2 % of applied current

G.5 Mains frequency variation

Mains voltage:	≤0,2 % of applied voltage
Mains frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Harmonic distortion:	≤0,2 % of applied current

G.6 Short time power reduction

Applied voltage:	≤0,2 % of nominal mains voltage
Mains frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Harmonic distortion:	≤0,2 % of applied current

G.7 Electrical bursts

Mains voltage:	≤0,2 % of applied voltage
Mains frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Voltage transients:	≤0,2 % of peak voltage

Time (t):

15 ms < t < 300 ms:	≤1 ms
5 ns < t < 50 ns:	≤1 ns

G.8 Electrostatic discharge

Mains voltage:	≤0,2 % of applied voltage
Mains frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Applied voltage:	≤x[a] % of peak voltage
Electrical charge:	≤x[a] % of applied discharge

[a] These uncertainty values were not available at the time of publication.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

G.9 Electromagnetic interference

Voltage:	≤0,2 % of applied voltage
Frequency:	≤0,2 % of applied frequency
Sweep rate:	$\leq 2{,}5 \times 10^{-4}$ octave/s
Field strength:	≤0,2 % of applied field strength
Harmonic distortion:	≤0,2 % of applied current

G.10 Mechanical vibration

Frequency:	$\leq x^a$ Hz
Harmonic distortion:	$\leq x^a$ % of [to be completed]
Acceleration:	$\leq x^a$ m/s^2
Linear displacement:	$\leq x^a$ mm
Time (t):	$\leq x^a$ s

[a] These uncertainty values were not available at the time of publication.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex H
(informative)

Pressure loss test pressure tappings, hole and slot details

H.1 General

The pressure loss of a water meter may be determined from measurements of the differential pressure across a water meter at the stipulated flow rate. It is obtained using the method specified in 7.9.

H.2 Design of measuring section pressure tappings

Pressure tappings of similar design and dimensions should be fitted to the inlet and outlet pipes of the measuring section.

Pressure tappings may consist of holes drilled through the pipe wall or may be in the form of an annular slit in the pipe wall, in either case perpendicular to the pipe axis. There should be at least four such pressure tapping holes, equally spaced in one plane around the pipe circumference.

Recommended designs for pressure tappings are given in Figures H.1, H.2, and H.3.

Other means such as a ring or balance chamber may also be used.

H.3 Pressure tappings, hole and slit details

Holes drilled through the pipe wall should be perpendicular to the pipe axis. Tappings should not be more than 4 mm or less than 2 mm in diameter. If the pipe diameter is less than or equal to 25 mm, the tappings should be as close to 2 mm in diameter as possible. The diameter of the holes should remain constant for a distance of not less than twice the tapping diameter before breaking into the pipe. The holes drilled through the pipe wall should be free from burrs at the edges where they break through into the inlet and outlet pipe bores. The edges should be sharp: they should have neither a radius nor a chamfer.

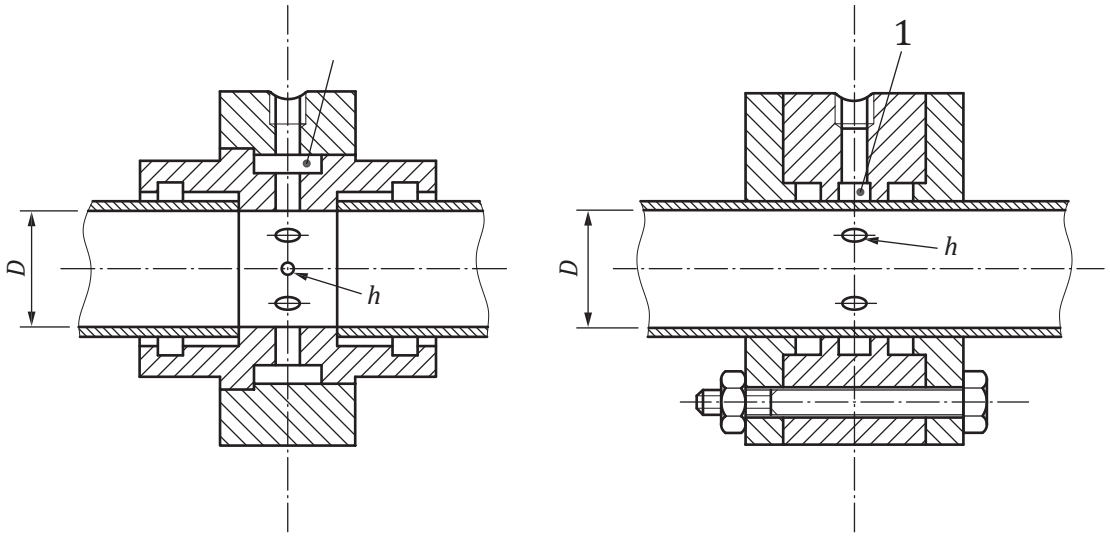
Slits should be perpendicular to the pipe axis and should have dimensions as follows:

— width b equal to 0,08D but neither less than 2 mm nor greater than 4 mm;

— depth h greater than 2b.

© ISO 2014 – All rights reserved

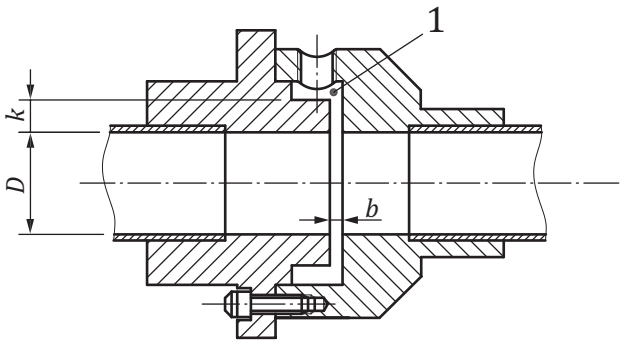
Cuprins



Key

1 ring chamber

Figure H.1 — Example of drilled hole type of pressure tapping with ring chamber, suitable for small/medium diameter test sections

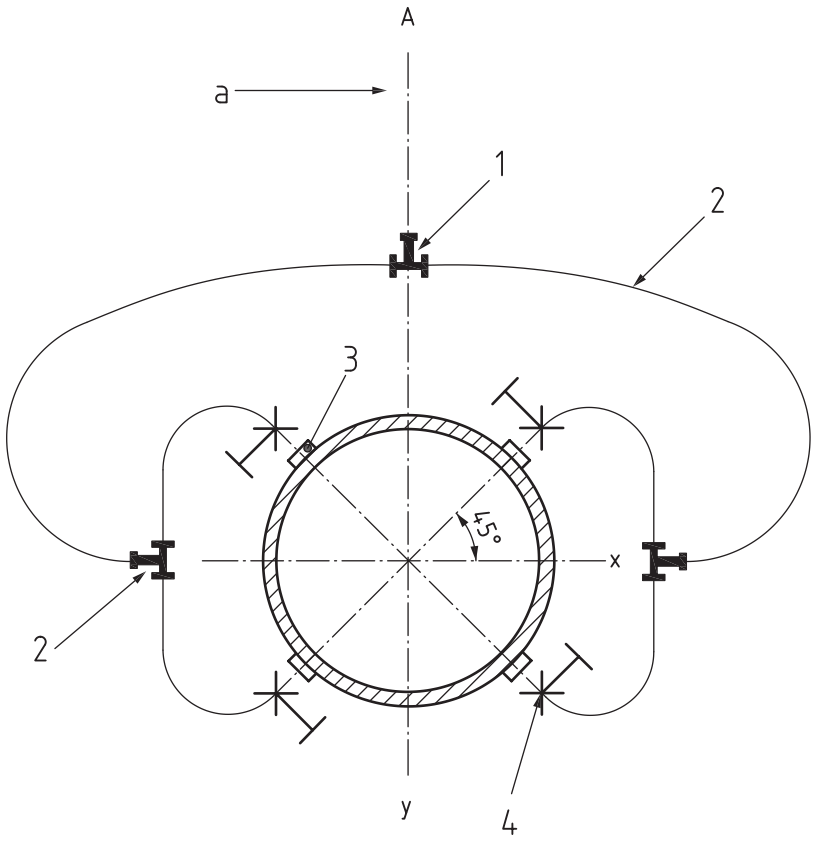


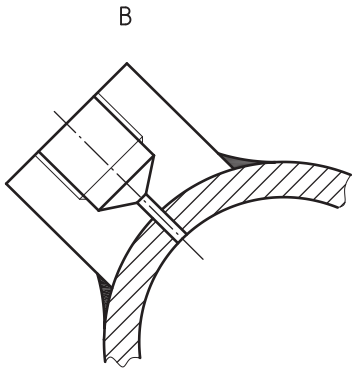
Key

1 ring chamber

Figure H.2 — Example of slit type of pressure tapping with ring chamber, suitable for small/medium diameter test sections

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins





Key

A	cross-section through pipe and pressure tappings	B	detail of pressure tapping and boss
y	vertical axis	*x*	horizontal axis
1	tee	2	flexible hose or copper pipe
3	pressure tapping (see B)	4	isolating cock
a	To manometer.		

Figure H.3 — Example of drilled hole type of pressure tapping with connections between tappings to give mean static pressure, suitable for medium or large diameter test sections

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Annex I
(normative)

Flow disturbers

I.1 General

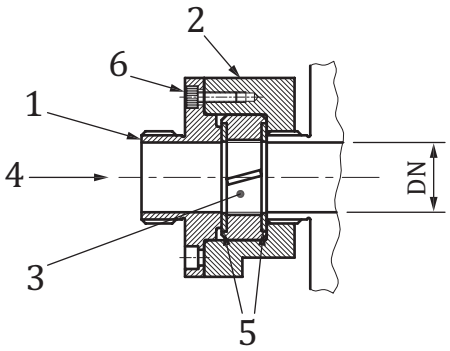
Figures I.1 to I.12 show flow disturber types to be used in tests as specified in 7.10.

NOTE All dimensions shown in the drawings are in millimetres, unless otherwise stated.

Machined dimensions shall have a tolerance of ±0,25 mm unless otherwise stated.

I.2 Threaded type disturbance generators

Figure I.1 shows an arrangement of swirl generator units for a threaded type disturbance generator.



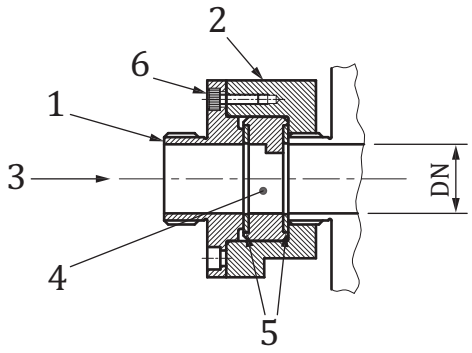
Key

Item	Description	Quantity	Material
1	cover	1	stainless steel
2	body	1	stainless steel
3	swirl generator	1	stainless steel
4	flow	—	—
5	gasket	2	fibre
6	hexagon socket head cap screw	4	stainless steel

Figure I.1 — Threaded type disturbance generator — Arrangement of swirl generator units: type 1 disturber — Sinistrorsal swirl generator; type 2 — Dextrorsal swirl generator

Figure I.2 shows an arrangement of velocity profile disturbance units for a threaded type disturbance generator.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

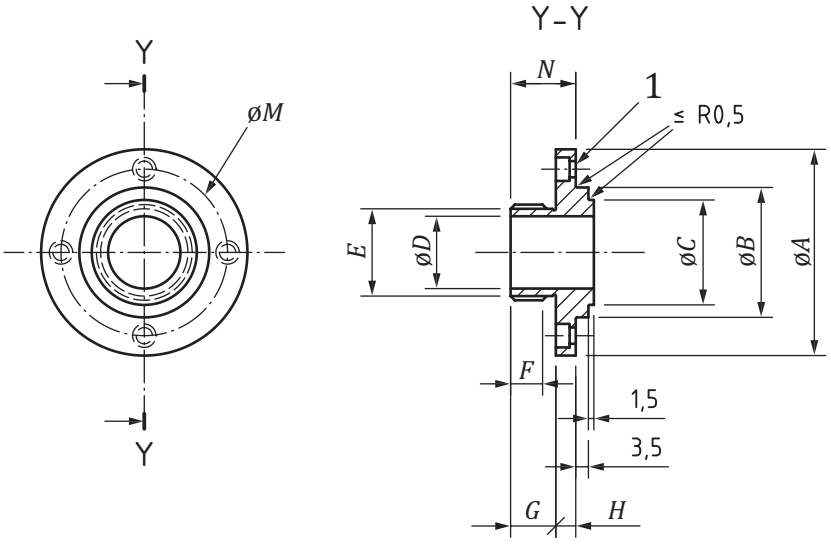


Key

Item	Description	Quantity	Material
1	cover	1	stainless steel
2	body	1	stainless steel
3	flow	—	—
4	flow disturber	1	stainless steel
5	gasket	2	fibre
6	hexagon socket head cap screw	4	stainless steel

Figure I.2 — Threaded type disturbance generator — Arrangement of velocity profile disturbance units: type 3 disturber — Velocity profile flow disturber

Figure I.3 illustrates the cover of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.1.



Key

1 4 holes ϕJ, bore $\phi K \times L$

Machined surface roughness 3,2 µm all over.

Figure I.3 — Cover for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.1

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

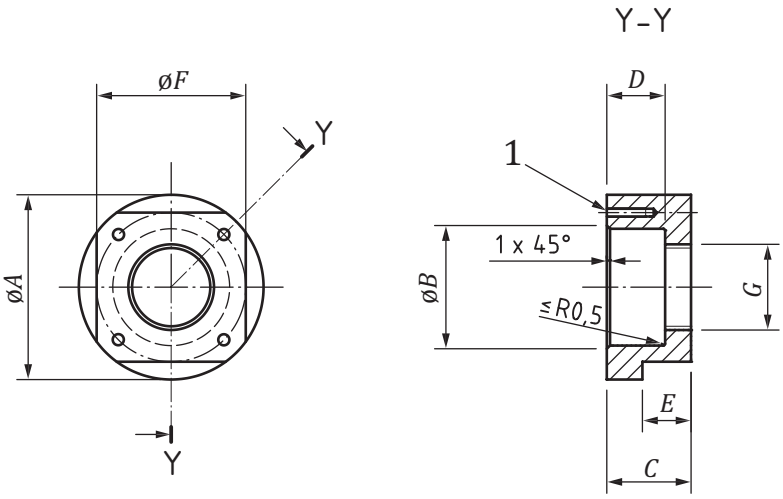
Table I.1 — Dimensions for the cover (item 1) for a threaded type disturbance generator (see Figure I.3)

DN	A	B (e9[a])	C	D	E[b]	F	G	H	J	K	L	M	N
15	52	29,960 29,908	23	15	G 3/4 ” B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	40	23
20	58	35,950 35,888	29	20	G 1 ” B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	46	23
25	63	41,950 41,888	36	25	G 1 ¼ “ B	12	14,5	6,5	5,5	9,0	5	52	26
32	76	51,940 51,866	44	32	G 1 1/2 ” B	12	16,5	6,5	5,5	9,0	5	64	28
40	82	59,940 59,866	50	40	G 2 ” B	13	18,5	6,5	5,5	9,0	5	70	30
50	102	69,940 69,866	62	50	G 2 1/2 ” B	13	20,0	8,0	6,5	10,5	6	84	33

a See ISO 286-2.[2]

b See ISO 228-1.[1]

Figure I.4 illustrates the body of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.2.



Key

1 4 holes $\phi H \times J$ deep. Tap K thread × L

Machined surface roughness 3,2 µm all over.

Figure I.4 — Body of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.2

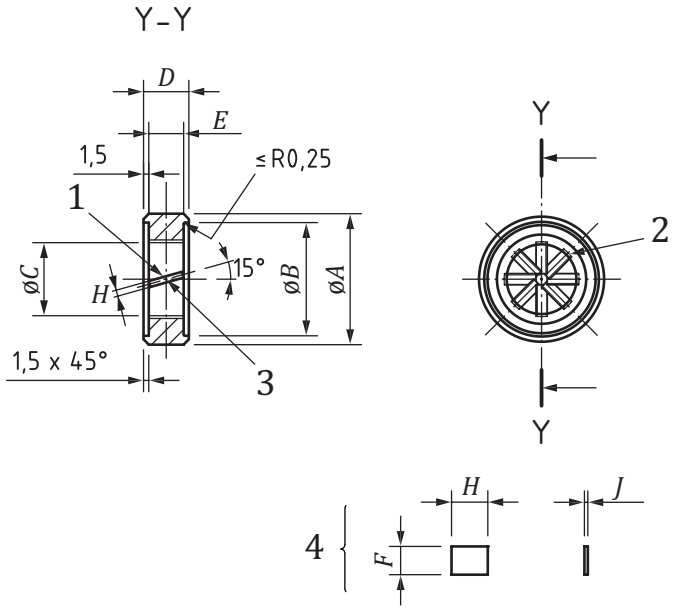
© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Table I.2 — Dimensions for the body (item 2) of a threaded type disturbance generator (see Figure I.4)

DN	A	B (H9[a])	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
15	52	30,052 30,000	23,5	15,5	15	46	G ¾ ” B	3,3	16	M4	12	40
20	58	36,062 36,000	26,0	18,0	15	46	G 1 ” B	3,3	16	M4	12	46
25	63	42,062 42,000	30,5	20,5	20	55	G 1 ¼ ” B	4,2	18	M5	14	52
32	76	52,074 52,000	35,0	24,0	20	65	G 1 ½ ” B	4,2	18	M5	14	64
40	82	60,074 60,000	41,0	28,0	25	75	G 2 ” B	4,2	18	M5	14	70
50	102	70,074 70,000	47,0	33,0	25	90	G 2 ½ ” B	5,0	24	M6	20	84

a See ISO 286-2.[2]

Figure I.5 illustrates the swirl generator of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.3.



Key

1 8 slots equally spaced to locate blades
2 locate blades in slots and welding
3 depth of slot at centre, 0,76
4 blade detail

Machined surface roughness 3,2 µm all over.

Figure I.5 — Swirl generator for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.3

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Table I.3 — Dimensions for the swirl generator (item 3) of a threaded type disturbance generator (see Figure I.5)

DN	A (d10[a])	B	C	D	E	F	G	H	J
15	29,935 29,851	25	15	10,5	7,5	6,05	7,6	0,57 0,52	0,50
20	35,920 35,820	31	20	13,0	10,0	7,72	10,2	0,57 0,52	0,50
25	41,920 41,820	38	25	15,5	12,5	9,38	12,7	0,82 0,77	0,75
32	51,900 51,780	46	32	19,0	16,0	11,72	16,4	0,82 0,77	0,75
40	59,900 59,780	52	40	23,0	20,0	14,38	20,5	0,82 0,77	0,75
50	69,900 69,780	64	50	28,0	25,0	17,72	25,5	1,57 1,52	1,50

[a] See ISO 286-2.[2]

Figure I.6 illustrates the flow disturber of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.4.

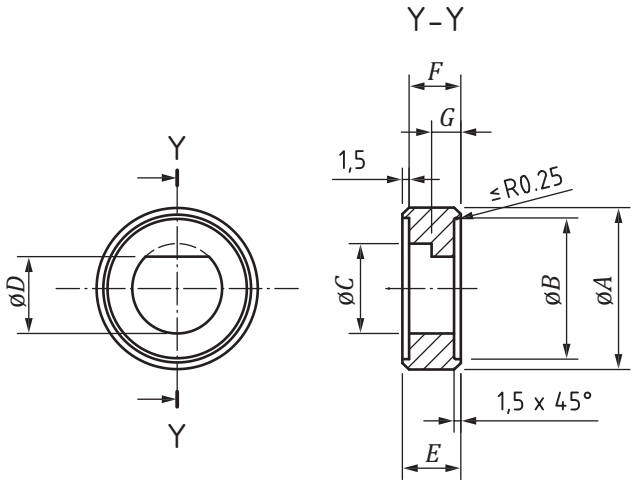


Figure I.6 — Flow disturber for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.4

Table I.4 — Dimensions for the flow disturber (item 4) of a threaded type disturbance generator (see Figure I.6)

DN	A (d10[a])	B	C	D	E	F	G
15	29,935 29,851	25	15	13,125	10,5	7,5	7,5
20	35,920 35,820	31	20	17,500	13,0	10,0	5,0
25	41,920 41,820	38	25	21,875	15,5	12,5	6,0
32	51,900 51,780	46	32	28,000	19,0	16,0	6,0
40	59,900 59,780	52	40	35,000	23,0	20,0	6,0
50	69,900 69,780	64	50	43,750	28,0	25,0	6,0

[a] See ISO 286-2.[2]

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Figure I.7 illustrates the gasket of a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.5.

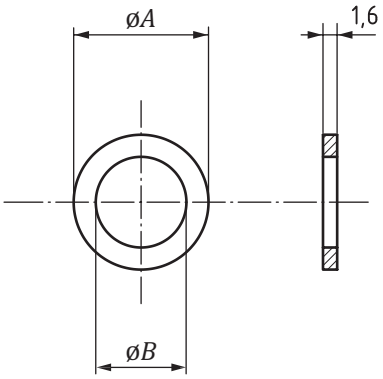


Figure I.7 — Gasket for a threaded type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.5

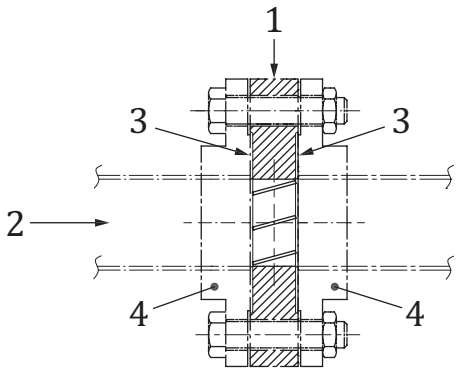
Table I.5 — Dimensions for the gasket (item 5) of a threaded type disturbance generator (see Figure I.7)

DN	A	B
15	24,5	15,5
20	30,5	20,5
25	37,5	25,5
32	45,5	32,5
40	51,5	40,5
50	63,5	50,5

Figure I.8 shows an arrangement of swirl generator units for a wafer type disturbance generator.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

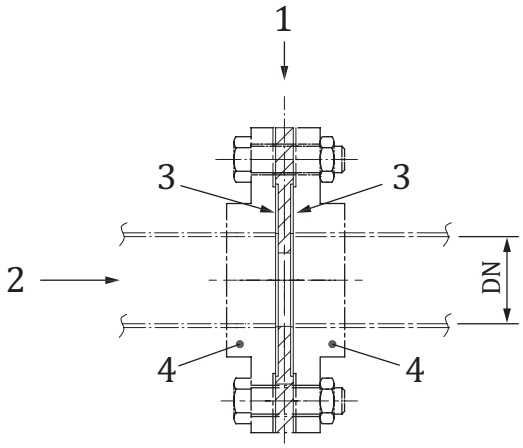


Key

Item	Description	Quantity	Material
1	swirl generator	1	stainless steel
2	flow	—	—
3	gasket	2	fibre
4	straight length with flange (ISO 7005-2[3] or ISO 7005-3[4])	4	stainless steel

Figure I.8 — Wafer type disturbance generators — Arrangement of swirl generator units: type 1 disturber — Swirl generator sinistrorsal; type 2 disturber — Swirl generator dextrorsal

Figure I.9 shows an arrangement of velocity profile disturbance units for a wafer type disturbance generator.



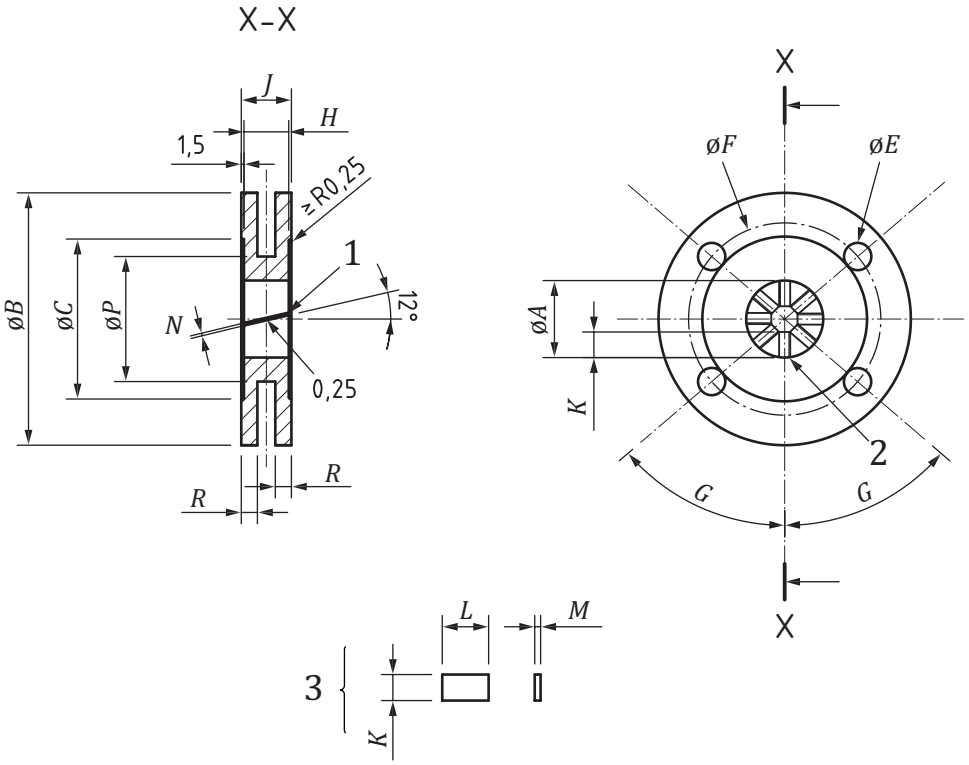
Key

Item	Description	Quantity	Material
1	flow disturber	1	stainless steel
2	flow	—	—
3	gasket	2	fibre
4	straight length with flange (ISO 7005-2[3] or ISO 7005-3[4])	4	stainless steel

Figure I.9 — Wafer type disturbance generator — Arrangement of velocity profile disturbance units: type 3 disturber — Velocity profile flow disturber

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Figure I.10 illustrates the swirl generator of wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.6.



Key

1 8 slots equally spaced to locate blades
2 blades to be fixed in (welding)
3 blade detail

Figure I.10 — Swirl generator for wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.6

© ISO 2014 – All rights reserved

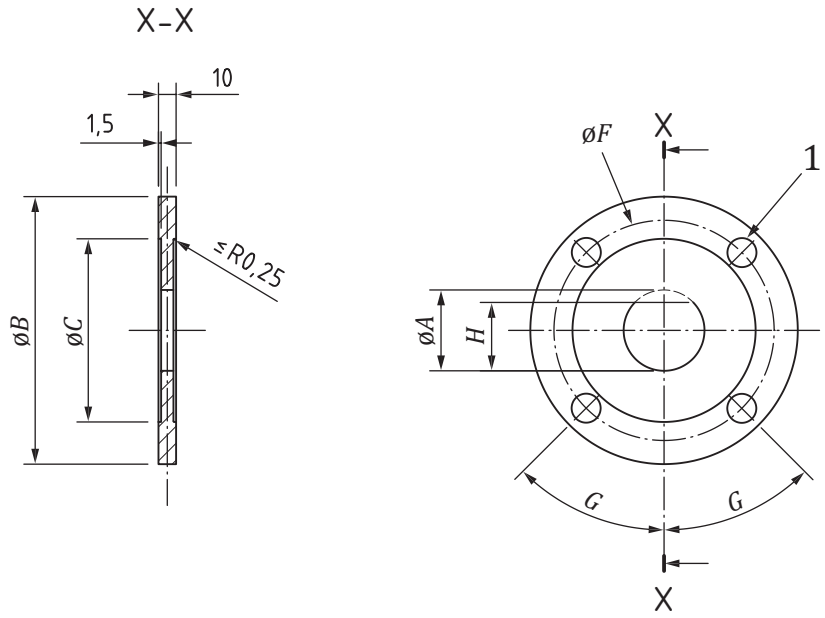
Cuprins

Table I.6 — Dimensions for the swirl generator (item 1) of a wafer type disturbance generator (see Figure I.10)

DN	A	B	C	D	E	F	G °	H	J	K	L	M	N	P	R
50	50	165	104	4	18	125	45	25	28	16,9	25,5	1,5	1,57 1,52	—	—
65	65	185	124	4	18	145	45	33	36	21,9	33,4	1,5	1,57 1,52	—	—
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2	40	43	26,9	40,6	1,5	1,57 1,52	—	—
100	100	220	159	8	18	180	22 1/2	50	53	33,6	50,8	1,5	1,57 1,52	—	—
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2	63	66	41,9	64,1	1,5	1,57 1,52	—	—
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2	75	78	50,3	76,1	3,0	3,07 3,02	195	22
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2	100	103	66,9	101,6	3,0	3,07 3,02	245	24
250	250	395	324	12	22	350	15	125	128	83,6	127,2	3,0	3,07 3,02	295	26
300	300	445	374	12	22	400	15	150	153	100,3	152,7	3,0	3,07 3,02	345	28
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4	200	203	133,6	203,8	3,0	3,07 3,02	445	30
500	500	670	587	20	27	620	9	250	253	166,9	255,0	3,0	3,07 3,02	545	32
600	600	780	687	20	30	725	9	300	303	200,3	306,1	3,0	3,07 3,02	645	34
800	800	1015	912	24	33	950	7 1/2	400	403	266,9	408,3	3,0	3,07 3,02	845	36

Figure I.11 illustrates the flow disturber of a wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.7.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins



Key

1 *D* holes of ϕE

Machine surface tolerance 3,2 µm all over.

Figure I.11 — Flow disturber of a wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.7

Table I.7 — Dimensions for flow disturber (item 2) of a wafer type disturbance generator (see Figure I.11)

DN	A	B	C	D	E	F	G °	H
50	50	165	104	4	18	125	45	43,8
65	65	185	124	4	18	145	45	56,9
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2	70,0
100	100	220	159	8	18	180	22 1/2	87,5
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2	109,4
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2	131,3
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2	175,0
250	250	395	324	12	22	350	15	218,8
300	300	445	374	12	22	400	15	262,5
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4	350,0
500	500	670	587	20	27	620	9	437,5
600	600	780	687	20	30	725	9	525,0
800	800	1015	912	24	33	950	7 1/2	700,0

Figure I.12 illustrates the gasket of a wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.8.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

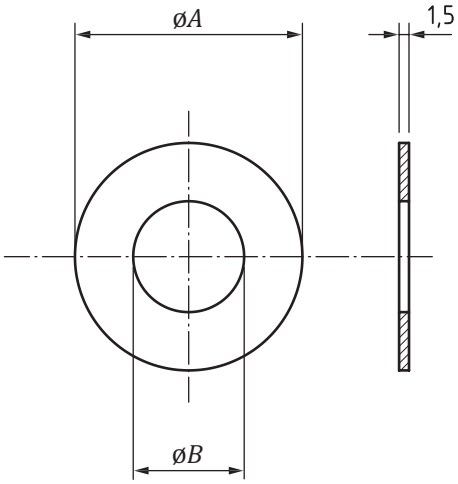


Figure I.12 — Gasket of a wafer type disturbance generator, with dimensions as set out in Table I.8

Table I.8 — Dimensions for the gasket (item 3) of a wafer type disturbance generator (see Figure I.12)

DN	A	B
50	103,5	50,5
65	123,5	65,5
80	138,5	80,5
100	158,5	100,5
125	188,5	125,5
150	213,5	150,5
200	268,5	200,5
250	323,5	250,5
300	373,5	300,5
400	481,5	400,5
500	586,5	500,5
600	686,5	600,5
800	911,5	800,5

© ISO 2014 – All rights reserved

Bibliography

[1] ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

[2] ISO 286-2, *Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts*

[3] ISO 7005-2, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

[4] ISO 7005-3, *Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges*

[5] IEC 60068-3-1, *Environmental testing — Part 3-1: Supporting documentation and guidance — Cold and dry heat tests*

[6] OIML B 3:2003, OIML Certificate system for measuring instruments

[7] Wagner W., & Pruss A. The IAPWS formulation 1995 for the thermodynamic properties of ordinary water substance for general and scientific use. *J. Phys. Chem. Ref. Data*. 2002, **31** pp. 387–535

[8] Wagenbreth H., & Blanke W. Die Dichte des Wassers im Internationalen Einheitensystem und in der Internationalen Praktischen Temperaturskala von 1968 [The density of water in the International System of Units and the International Practical Temperature Scale of 1968]. *PTB Mitteilungen* 1971, **81**, pp. 412-415Bettin H.F., & Spieweck F Die Dichte des Wassers als Funktion der Temperatur nach Einführung der Internationalen Temperaturskala von 1990 [The density of water as a function of temperature after the introduction of the International Temperature Scale of 1990]. *PTB Mitteilungen*. 1990, **100** pp. 195–196

[9] Patterson J.C., & Morris E.C. Measurement of absolute water density, 1 °C to 40 °C. *Metrologia*. 1994, **31** pp. 277–288

[10] Tanaka M., Girard G., Davis R., Peuto A., Bignell N. Recommended table for the density of water between 0 °C and 40 °C based on recent experimental reports. *Metrologia*. 2001, **38** pp. 301–309

[11] ISO 5167-1:2003, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full — Part 1: General principles and requirements*.

[12] IEC 60068-1, *Environmental testing — Part 1: General and guidance*

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

This page deliberately left blank

This page deliberately left blank

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards -based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at bsigroup.com/standards or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at bsigroup.com/shop, where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to bsigroup.com/subscriptions.

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

PLUS is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit bsigroup.com/shop.

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email bsmusales@bsigroup.com.

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

Copyright

All the data, software and documentation set out in all British Standards and other BSI publications are the property of and copyrighted by BSI, or some person or entity that owns copyright in the information used (such as the international standardization bodies) and has formally licensed such information to BSI for commercial publication and use. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Department.

Useful Contacts:

Customer Services
Tel: +44 845 086 9001
Email (orders): orders@bsigroup.com
Email (enquiries): cservices@bsigroup.com

Subscriptions
Tel: +44 845 086 9001
Email: subscriptions@bsigroup.com

Knowledge Centre
Tel: +44 20 8996 7004
Email: knowledgecentre@bsigroup.com

Copyright & Licensing
Tel: +44 20 8996 7070
Email: copyright@bsigroup.com

bsi.

...making excellence a habit.™

Cuprins

Asociația "Moldova Apă-Canal"
http://www.amac.md
E-mail:apacanal@yandex.ru

STANDARD MOLDOVEAN

SM EN ISO 4064-3:2015

ICS 91.140.60

Adoptat la 02.09.2015

Contoare de apă pentru apă potabilă rece şi apă caldă. Partea 3: Formatul raportului de încercare

Счетчики воды для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 3: Формат протокола испытания

Water meters for cold potable water and hot water. Part 3: Test report format

Prezentul standard este identic cu standardul european
EN ISO 4064-3:2014

Prezentul standard înlocuieşte standardele
SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM SR EN 14154-2+A1:2010,
SM SR EN 14154-3+A1:2010 care sînt anulate din data de 30.06.2017

INSTITUTUL NAŢIONAL DE STANDARDIZARE (INS)

Republica Moldova, mun. Chişinău, str. E. Coca, 28
Tel.: 22 905 303, fax: 22 905 333
www.standard.md

© INS, 2015

Reproducerea şi utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu este interzisă fără acordul scris al INS.

BS EN ISO 4064-3:2014

Incorporating corrigendum November 2014



BSI Standards Publication

Water meters for cold potable water and hot water

Part 3: Test report format

bsi.
...making excellence a habit.™

Cuprins

National foreword

This British Standard is the UK implementation of EN ISO 4064-3:2014.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee CPI/30, Measurement of fluid flow in closed conduits, to Subcommittee CPI/30/7, Volume flow-rate methods.

A list of organizations represented on this subcommittee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

© The British Standards Institution 2014.
Published by BSI Standards Limited 2014

ISBN 978 0 580 88480 1

ICS 91.140.60

Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 30 June 2014.

Amendments/corrigenda issued since publication

Date	Text affected
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 20 August 2014: Removal of supersession information from CEN and national forewords
30 November 2014	Implementation of CEN Correction Notice 15 October 2014: Corrected French title in CEN title page

Cuprins

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 4064-3

June 2014

ICS 91.140.60

English Version

Water meters for cold potable water and hot water - Part 3: Test report format (ISO 4064-3:2014)

Compteurs d'eau potable froide et d'eau chaude - Partie 3: Format du rapport d'essais (ISO 4064-3:2014)

Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser - Teil 3: Format des Prüfberichtes (ISO 4064-3:2014)

This European Standard was approved by CEN on 21 September 2013.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2014 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN ISO 4064-3:2014 E

Cuprins

Foreword

This document (EN ISO 4064-3:2014) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 30 “Measurement of fluid flow in closed conduits” in collaboration with Technical Committee CEN/TC 92 “Water meters” the secretariat of which is held by SNV.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by December 2014, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2017.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 4064-3:2014 has been approved by CEN as EN ISO 4064-3:2014 without any modification.

Contents

Page

Foreword ... **iv**

Introduction ... **v**

1 Scope ... **1**

2 Normative references ... **1**

3 Terms, definitions, symbols, and abbreviated terms ... **1**

4 Type evaluation report ... **1**
4.1 General ... 1
4.2 Information concerning the type ... 2
4.3 General information concerning the test equipment ... 12
4.4 Check list for water meter examinations and performance tests ... 13
4.5 Type evaluation tests (for all water meters) ... 23
4.6 Type evaluation tests (for electronic water meters and mechanical water meters with electronic components) ... 47

5 Initial verification report ... **68**
5.1 General ... 68
5.2 Information concerning the EUT verified ... 68
5.3 Initial verification test report (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Clause 10) ... 68

Annex A (normative) **List of documents concerning the type (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.9)** ... **73**

Annex B (normative) **Listing of test equipment used in examinations and tests** ... **74**

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2, www.iso.org/directives.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received, www.iso.org/patents.

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

The committees responsible for this document are Technical Committee ISO/TC 30, *Measurement of fluid flow in closed conduits*, Subcommittee SC 7, *Volume methods including water meters* and OIML Technical Subcommittee TC 8/SC 5 *Water meters*.

This fourth edition of ISO 4064-3 cancels and replaces the third edition (ISO 4064-3:2005), which has been technically revised. Provisions of the third edition are addressed in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013.

ISO 4064 consists of the following parts, under the general title *Water meters for cold potable water and hot water*:

— *Part 1: Metrological and technical requirements*

— *Part 2: Test methods*

— *Part 3: Test report format*

— *Part 4: Non-metrological requirements not covered in ISO 4064-1*

— *Part 5: Installation requirements*

This edition of ISO 4064-3 is identical to the corresponding edition of OIML R 49-3, which has been issued concurrently. OIML R 49-3 was approved for final publication by the International Committee of Legal Metrology at its 48th meeting in Ho Chi Minh City, Vietnam in October 2013. It will be submitted to the International Conference on Legal Metrology in 2016 for formal sanction.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Introduction

Implementation of this test report format is informative with regard to the implementation of ISO 4064-1|OIML R 49-1 and ISO 4064-2|OIML R 49-2 in national regulations; however, its implementation is required within the framework of the OIML Certificate System for Measuring Instruments [ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 11.1].

Clause 4 shows the required format of a type evaluation report for a complete or combined water meter.

A type evaluation report for a separable calculator (including indicating device) or a measurement transducer (including flow or volume sensor) requires a similar format. However, some modifications to the tables may be required because a large number of variations in the design of these separable units is possible.

Some examples of tables for presenting the test results for separable units are shown in Clause 5 for initial verifications. These tables can also be adapted for type evaluation reports.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Cuprins

INTERNATIONAL STANDARD ISO 4064-3:2014(E)

Water meters for cold potable water and hot water —

Part 3:
Test report format

1 Scope

This part of ISO 4064|OIML R 49 specifies a test report format to be used in conjunction with ISO 4064-1|OIML R 49-1 and ISO 4064-2|OIML R 49-2 for water meters for cold potable water and hot water.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 1: Metrological and technical requirements*

ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, *Water meters for cold potable water and hot water — Part 2: Test methods*

3 Terms, definitions, symbols, and abbreviated terms

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 4064-1|OIML R 49-1 apply.

Some symbols and abbreviated terms used in the tables are as follows.

+	pass
–	fail
n/a	not applicable
EUT	equipment under test
H	horizontal
MAP	maximum admissible pressure
MAT	maximum admissible temperature
MPE	maximum permissible error
V	vertical

4 Type evaluation report

4.1 General

For each examination and test the checklist shall be completed according to this example:

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

+	–	
×		Pass
	×	Fail
n/a	n/a	Not applicable

4.2 Information concerning the type

4.2.1 General

Application number: _____

Applicant: _____

Authorized representative: _____

Address: _____

_____

_____

_____

Testing laboratory: _____

Authorized representative: _____

Address: _____

_____

_____

_____

4.2.2 Model submitted

New model: _____

Variant of approved model(s):

Approval number: _____

Variation of approved model: _____

See Table 1.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Table 1 — Model submitted

Submitted for approval tests	Yes[a]	No[a]	Remarks
Mechanical water meter (complete)			
Mechanical water meter (combined)			
Electronic water meter (complete)			
Electronic water meter (combined)			
Family of water meters			
Separable calculator (including indicating device)			
Separable measurement transducer (including flow or volume sensor)			
Supplementary electronic device(s) for testing (permanently attached to meter)			
Supplementary electronic device(s) for data transmission (permanently attached to meter)			
Supplementary electronic device(s) for testing (temporarily attached to meter)			
Supplementary electronic device(s) for data transmission (temporarily attached to meter)			
Ancillary devices			

[a] Tick as appropriate.

4.2.3 Mechanical water meter (complete or combined)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Type details:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

for combination meters

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Measuring principle: _____

Accuracy class: _____

Temperature class: _____

Environmental class: _____

Electromagnetic environment: _____

Maximum admissible temperature: _____ °C

Maximum admissible pressure: _____ MPa (_____ bar)

Orientation limitation: _____

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

Installation details:

Connection type (flange, screw thread, concentric manifold): _____

Minimum straight length of inlet pipe: _____ mm

Minimum straight length of outlet pipe: _____ mm

Flow conditioner (details if required): _____

Mounting: _____

Orientation: _____

Other relevant information: _____

NOTE If a family of meters is submitted, the details in this subclause are to be given for each size of water meter.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

4.2.4 Electronic water meter (complete or combined)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Type details:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

for combination meters

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Measuring principle: _____

Accuracy class: _____

Temperature class: _____

Environmental class: _____

Electromagnetic environment: _____

Maximum admissible temperature: _____ °C

Maximum admissible pressure: _____ MPa (_____ bar)

Orientation limitation: _____

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Installation details (mechanical):

Connection type (flange, screw thread, concentric manifold): _____

Minimum straight length of inlet pipe: _____ mm

Minimum straight length of outlet pipe: _____ mm

Flow conditioner (details if required): _____

Mounting: _____

Orientation: _____

Other relevant information: _____

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

NOTE If a family of meters is submitted, the details in this subclause are to be given for each size of water meter.

4.2.5 Separable calculator (including indicating device)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Type details:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

for combination meters

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Measuring principle: _____

Accuracy class: _____

Temperature class: _____

Environmental class: _____

Electromagnetic environment: _____

Maximum admissible temperature: _____°C

Maximum admissible pressure: _____MPa (_____ bar)

Orientation limitation: _____

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

Maximum relative error specified by the manufacturer:

Lower flow rate zone, $Q_1 \leq Q < Q_2$: _____%

Upper flow rate zone, $Q_2 \leq Q \leq Q_4$: _____%

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

Approval number(s) of compatible measurement transducer(s) (including flow or volume sensor): _____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

4.2.6 Separable measurement transducer (including flow or volume sensor)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Type details:

Q_1 _____ m^3/h

Q_2 _____ m^3/h

Q_3 _____ m^3/h

Q_4 _____ m^3/h

Q_3/Q_1 _____

for combination meters

Q_{x1} _____ m^3/h

Q_{x2} _____ m^3/h

Measuring principle: _____

Accuracy class: _____

Temperature class: _____

Environmental class: _____

Electromagnetic environment: _____

Maximum admissible temperature: _____°C

Maximum admissible pressure: _____MPa (_____ bar)

Orientation limitation: _____

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

Maximum relative error specified by the manufacturer:

Lower flow rate zone, $Q_1 \leq Q < Q_2$: _____%

Upper flow rate zone, $Q_2 \leq Q \leq Q_4$: _____%

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Installation details (mechanical):

Connection type (flange, screw thread, concentric manifold): _____

Minimum straight length of inlet pipe: _____mm

Minimum straight length of outlet pipe: _____mm

Flow conditioner (details if required): _____

Mounting: _____

Orientation: _____

Other relevant information: _____

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

Approval number(s) of compatible calculator(s) (including indicating device): _____

4.2.7 Supplementary electronic device(s) used for testing (permanently attached to meter)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

4.2.8 Supplementary electronic device(s) used for data transmission (permanently attached to meter)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

4.2.9 Supplementary electronic device(s) used for testing (temporarily attached to meter)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

4.2.10 Supplementary electronic device(s) used for data transmission (temporarily attached to meter)

Manufacturer: _____

Model number: _____

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

4.2.11 Ancillary devices

Manufacturer: _____

Model number: _____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Power supply:

Type (battery, mains AC, mains DC): _____

U_{max}: _____ V

U_{min}: _____ V

Frequency: _____ Hz

Approval number(s) of compatible calculator(s) (including indicating device): _____

EUT testing requirements (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8):

Category: _____

Case: _____

Installation details (electrical):

Wiring instructions: _____

Mounting arrangement: _____

Orientation limitations: _____

Approval number(s) of compatible water meters, calculator(s) (including indicating device) and measurement transducer(s) (including flow or volume sensor): _____

4.2.12 Documents concerning the type

A list of documents shall be submitted with the type approval application as in Annex A.

4.3 General information concerning the test equipment

Details of all items of measuring equipment and test instruments used for the type examinations, and initial verifications shall be listed in Annex B, including:

Manufacturer

Model number

Serial number

Date of last calibration

Date of next calibration due of e.g. instruments for measuring:

— linear dimensions

— pressure gauges

— pressure transmitters

— manometers

— temperature transducers

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

— reference meters

— volume tanks

— weighing machines

— signal generators (for pulse, current or voltage)

4.4 Check list for water meter examinations and performance tests

4.4.1 Check list for water meter examinations

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
Function of the indicating device				
6.7.1.1	The indicating device shall provide an easily read, reliable and unambiguous visual indication of the indicated volume			
6.7.1.1	The indicating device shall include visual means for testing and calibration.			
6.7.1.1	The indicating device may include additional elements for testing and calibration by other methods, e.g. for automatic testing and calibration			
Unit of measurement and its placement				
6.7.1.2	The indicated volume of water shall be expressed in cubic metres			
6.7.1.2	The symbol m^3 shall appear on the dial or immediately adjacent to the numbered display			
Indicating range				
6.7.1.3	For $Q_3 \leq 6{,}3$, the minimum indicating range is 0 m^3 to 9 999 m^3			
6.7.1.3	For $6{,}3 < Q_3 \leq 63$, the minimum indicating range is 0 m^3 to 99 999 m^3			
6.7.1.3	For $63 < Q_3 \leq 630$, the minimum indicating range is 0 m^3 to 999 999 m^3			
6.7.1.3	For $630 < Q_3 \leq 6\,300$, the minimum indicating range is 0 m^3 to 9 999 999 m^3			
Colour coding for indicating device				
6.7.1.4	The colour black should be used to indicate the cubic metre and its multiples			
6.7.1.4	The colour red should be used to indicate sub-multiples of a cubic metre			
6.7.1.4	The colours shall be applied to either the pointers, indexes, numbers, wheels, discs, dials or aperture frames			
6.7.1.4	Other means of indicating the cubic metre may be used provided there is no ambiguity in distinguishing between the primary indication and alternative displays, e.g. sub-multiples for verification and testing			
Types of indicating device: Type 1 — Analogue device				

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
6.7.2.1	The indicated volume shall be shown by continuous movement of either: a) one or more pointers moving relative to graduated scales; or b) one or more circular scales or drums each passing an index			
6.7.2.1	The value expressed in cubic metres for each scale division shall be of the form 10^n, where n is a positive or a negative whole number or zero, thereby establishing a system of consecutive decades.			
6.7.2.1	The scale shall be graduated in values expressed in cubic metres or accompanied by a multiplying factor (×0,001; ×0,01; ×0,1; ×1; ×10; ×100; ×1 000 etc.)			
6.7.2.1	Rotational movement of the pointers or circular scales shall be clockwise			
6.7.2.1	Linear movement of pointers or scales shall be left to right			
6.7.2.1	Movement of numbered roller indicators shall be upwards			
Types of indicating device: Type 2 — Digital device				
6.7.2.2	The indicated volume is given by a line of digits appearing in one or more apertures			
6.7.2.2	The advance of one digit shall be completed while the digit of the next immediately lower decade changes from 9 to 0			
6.7.2.2	The apparent height of the digits shall be at least 4 mm			
6.7.2.2	For non-electronic devices, movement of numbered roller indicators (drums) shall be upwards			
6.7.2.2	For non-electronic devices, the lowest value decade may have a continuous movement, the aperture being large enough to permit a digit to be read without ambiguity			
6.7.2.2	For electronic devices with non-permanent displays the volume shall be able to be displayed at any time for at least 10 s			
6.7.2.2	For electronic devices, the meter shall provide visual checking of the entire display which shall have the following sequence: — for seven segment type displaying all the elements (e.g. an “eights” test); and — for seven segment type blanking all the elements (a “blanks” test). For graphical displays, an equivalent test is required to demonstrate that display faults cannot result in any digit being misinterpreted. Each step of the sequence shall last at least 1 s			
Types of indicating device: Type 3 — Combination of analogue and digital devices				
6.7.2.3	The indicated volume is given by a combination of type 1 and type 2 devices and the respective requirements of each shall apply			
Verification devices — General requirements				

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
6.7.3.1	Every indicating device shall provide means for visual, non-ambiguous verification testing and calibration			
6.7.3.1	The visual verification may have either a continuous or a discontinuous movement			
6.7.3.1	In addition to the visual verification display, an indicating device may include provisions for rapid testing by the inclusion of complementary elements (e.g. star wheels or discs), providing signals through externally attached sensors.			
Verification devices — Visual verification displays				
6.7.3.2.1	The value of the verification scale interval, expressed in cubic metres, shall be of the form:1×10^n, 2×10^n or 5×10^n, where n is a positive or negative whole number, or zero			
6.7.3.2.1	The indicated volume is given by a line of digits appearing in one or more apertures			
6.7.3.2.1	For analogue or digital indicating devices with continuous movement of the first element, the verification scale interval may be formed from the division into 2, 5 or 10 equal parts of the interval between two consecutive digits of the first element. Numbering shall not be applied to these divisions			
6.7.3.2.1	For digital indicating devices with discontinuous movement of the first element, the verification scale interval is the interval between two consecutive digits or incremental movements of the first element			
6.7.3.2.2	On indicating devices with continuous movement of the first element, the apparent scale spacing shall be not less than 1 mm and not more than 5 mm			
6.7.3.2.2	The scale shall consist of either: a) lines of equal thickness not exceeding one quarter of the scale spacing and differing only in length; or b) contrasting bands of a constant width equal to the scale spacing			
6.7.3.2.2	The apparent width of the pointer at its tip shall not exceed one-quarter of the scale spacing and in no case shall it be greater than 0,5 mm			
Resolution of the indicating device				
6.7.3.2.3	The sub-divisions of the verification scale shall be small enough to ensure that the resolution of the indicating device does not exceed 0,25 % of the actual volume for accuracy class 1 meters, and 0,5 % of the actual volume for accuracy class 2 meters, for a 90 min test at the minimum flow rate, Q_1. NOTE 1 When the display of the first element is continuous, an allowance should be made for a maximum error in each reading of not more than half of the verification scale interval. NOTE 2 When the display of the first element is discontinuous, an allowance should be made for a maximum error in each reading of not more than one digit of the verification scale			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
NOTE For combination meters with two indicating devices, the above requirements apply to both indicating devices.				
Marks and inscriptions				
6.6.1	A place shall be provided on the meter for affixing the verification mark, which shall be visible without dismantling the meter			
6.6.2	The water meter shall be clearly and indelibly marked with the information listed in the following, either grouped or distributed on the casing, the indicating device dial, an identification plate or on the meter cover if is not detachable			
6.6.2 a)	Unit of measurement: cubic metre			
6.6.2 b)	The accuracy class, where it differs from accuracy class 2			
6.6.2 c)	The numerical value of Q_3 and the ratio Q_3/Q_1 (may be preceded by R). If the meter measures reverse flow and Q_3 and the ratio Q_3/Q_1 are different in the two directions, both values of Q_3 and Q_3/Q_1 shall be inscribed; the direction of flow to which each pair of values refers shall be clear. If the meter has different values of Q_3/Q_1 in horizontal and vertical positions, both values of Q_3/Q_1 shall be inscribed, and the orientation to which each value refers shall be clear			
6.6.2 d)	The type approval sign according to national regulations			
6.6.2 e)	The name or trademark of the manufacturer			
6.6.2 f)	The year of manufacture (or the last two digits of the year of manufacture or the month and year of manufacture)			
6.6.2 g)	The serial number (as near as possible to the indicating device)			
6.6.2 h)	The direction of flow (shown on both sides of the body; or on one side only, provided the direction of flow arrow is easily visible under all circumstances)			
6.6.2 i)	The maximum admissible pressure (MAP) if it exceeds 1 MPa (10 bar) or 0,6 MPa (6 bar) for nominal diameter ≥500 mm. (The unit bar may be used where national regulations permit)			
6.6.2 j)	The letter V or H, if the meter can only be operated in the vertical or horizontal position			
6.6.2 k)	The temperature class where it differs from T30			
6.6.2 l)	The pressure loss class where it differs from Δp 63			
6.6.2 m)	The installation sensitivity class where it differs from U0/D0			
Additional markings for water meters with electronic devices				
6.6.2 n)	For an external power supply: the voltage and frequency			
6.6.2 o)	For a replaceable battery: the latest date by which the battery shall be replaced			
6.6.2 p)	For a non-replaceable battery: the latest date by which the meter shall be replaced			
6.6.2 q)	Environmental classification			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
6.6.2 r)	Electromagnetic environmental class			
Protection devices				
6.8.1	Water meters shall include protection devices which can be sealed so as to prevent, both before and after correct installation of the water meter, dismantling or modification of the meter, its adjustment device or its correction device, without damaging these devices. In the case of combination meters, this requirement applies to both meters			
Protection devices — Electronic sealing devices				
6.8.2.1	When access to parameters that influence the determination of the results of measurements is not protected by mechanical sealing devices, the protection shall fulfil the following provisions. a) Access shall only be allowed to authorized people, e.g. by means of a code (password) or of a special device (hard key, etc.). The code shall be capable of being changed. b) It shall be possible for at least the last intervention to be memorized. The record shall include the date and a characteristic element identifying the authorized person making the intervention [see a)]. If it is possible to memorize more than one intervention and if a previous intervention requires deletion to permit a new record, the oldest record shall be deleted			
6.8.2.2	For meters with parts which can be disconnected one from another by the user and which are interchangeable, the following provisions shall be fulfilled: a) it shall not be possible to access parameters that participate in the determination of results of measurements through disconnected points unless the provisions of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.2.1 are fulfilled; b) interposing any device which may influence the accuracy shall be prevented by means of electronic and data processing securities or, if this is not possible, by mechanical means			
6.8.2.3	For meters with parts which may be disconnected one from the other by the user and which are not interchangeable, the provisions in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.2.2 apply. Moreover, these meters shall be provided with devices which do not allow them to operate if the various parts are not connected according to the approved type. NOTE Disconnections which are not allowed to the user may be prevented, e.g. by means of a device that prevents any measurement after disconnecting and reconnecting			
Examination and testing of checking facilities				
General requirements for examining checking facilities				

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

External examination for all water meters				
ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
5.1.3	Water meters with electronic devices shall be provided with the checking facilities specified in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Annex B, except in the case of non-resettable measurements between two constant partners			
5.1.3	All meters equipped with checking facilities shall prevent or detect reverse flow, as laid down in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7.			

4.4.2 Checklist for water meter performance tests

4.4.2.1 Performance tests for all water meters

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
	Static pressure test			
4.2.10	The meter shall be capable of withstanding the following test pressures without leakage or damage: — 1,6 times the maximum admissible pressure for 15 min; — 2 times the maximum admissible pressure for 1 min			
	Intrinsic errors (of indication)			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	**Requirement**	**+**	**–**	**Remarks**
7.2.3	The errors (of indication) of the water meter (in the measurement of the actual volume), shall be determined at least at the following flow rate ranges: a) Q_1 to 1,1Q_1; b) Q_2 to 1,1 Q_2; c) 0,33(Q_2 + Q_3) to 0,37(Q_2 + Q_3); d) 0,67(Q_2 + Q_3) to 0,74(Q_2 + Q_3); e) 0,9Q_3 to Q_3; f) 0,95Q_4 to Q_4; and for combination meters:; g) 0,85Q_{x1} to 0,95Q_{x1}; h) 1,05Q_{x2} to 1,15Q_{x2}. The water meter should be tested without its temporary supplementary devices attached (if any). During a test all other influence factors shall be held at reference conditions. Other flow rates may be tested depending on the shape of the error curve. 1) The relative errors (of indication) observed for each of the flow rates shall not exceed the maximum permissible errors (MPEs) given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3. If the error observed on one or more meters is greater than the MPE at one flow rate only, then if only two results have been taken at that flow rate, the test at that flow rate shall be repeated. The test shall be declared satisfactory if two out of the three results at that flow rate lie within the MPE and the arithmetic mean of the results for the three tests at that flow rate lies within the MPE. 2) If all the relative errors (of indication) of the water meter have the same sign, at least one of the errors shall not exceed one-half of the MPE. In all cases, this requirement shall be applied equitably with respect to the water supplier and the consumer (see also ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.3 3) and 8)			
7.2.4	The meter shall be repeatable: the standard deviation of three measurements at the same flow rate shall not exceed one-third of the MPEs given in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3. Tests shall be carried out at nominal flow rates of Q_1, Q_2, and Q_3			
Water temperature test				
4.2.8	The requirements relating to the MPEs shall be met for all water temperature variations within the rated operating conditions of the meter			
Water pressure test				
4.2.8	The requirements relating to the MPEs shall be met for all water pressure variations within the rated operating conditions of the meter			
Reverse flow test				

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	Requirement	+	–	Remarks
4.2.7	A water meter designed to measure reverse flow shall either: a) subtract the reverse flow volume from the indicated volume; or b) record the reverse flow volume separately. The MPEs of ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 shall be met for both forward and reverse flow			
4.2.7	A water meter not designed to measure reverse flow shall either: a) prevent it; or b) be capable of withstanding an accidental reverse flow at a flow rate up to Q_3 without any deterioration or change in its metrological properties for forward flow			
Meter characteristics at zero flow rate				
4.2.9	The water meter totalization shall not change when the flow rate is zero			
Pressure loss test				
6.5	The pressure loss of the water meter, including its filter where the latter forms an integral part of the water meter, shall not be greater than 0,063 MPa (0,63 bar) between Q_1 and Q_3			
Flow disturbance test				
6.3.4	If the accuracy of water meters is affected by disturbances in the upstream or downstream pipeline, the meter shall be provided with sufficient straight pipe lengths with or without a flow straightener (as specified by the manufacturer) so that the indications of the installed water meter do not exceed MPEs according to the accuracy class of the meter. Forward flow tests Reverse flow tests (where applicable)			
Overload temperature test				
7.2.5	Water meters with MAT ≥50 °C shall be capable of withstanding a water temperature of MAT + 10 °C for 1 h			
Durability tests				
7.2.6	The water meter shall undergo a durability test according to the permanent flow rate Q_3 and the overload flow rate Q_4 of the meter, simulating service conditions			
7.2.6	Meters with $Q_3 \leq 16$ m^3/h: a) 100 000 flow cycles between 0 and Q_3; b) 100 h at Q_4			
7.2.6	Meters with $Q_3 > 16$ m^3/h: a) 800 h at Q_3; b) 200 h at Q_4; and for combination meters: c) 50 000 flow cycles between $Q \geq 2Q_{x2}$ and 0			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	Requirement	+	–	Remarks
7.2.6.2	Accuracy class 1 meters The variation in the error curve shall not exceed 2 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$) and 1 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$). For the purpose of these requirements, the arithmetic mean value of the errors (of indication) $\overline{E}$ for each flow rate shall apply. For flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±4 % for all temperature classes. For flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±1,5 % for meters of temperature class T30 and ±2,5 % for all other temperature classes			
7.2.6.3	Accuracy class 2 meters The variation in the error curve shall not exceed 3 % for flow rates in the lower zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$) and 1,5 % for flow rates in the upper zone ($Q_2 \leq Q < Q_4$). For the purpose of these requirements, the arithmetic mean value of the errors (of indication) $\overline{E}$ for each flow rate shall apply. For flow rates in the lower flow rate zone ($Q_1 \leq Q < Q_2$), the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±6 % for all temperature classes. For flow rates in the upper flow rate zone ($Q_2 \leq Q < Q_4$) the error (of indication) curve shall not exceed a maximum error limit of ±2,5 % for meters of temperature class T30 and ±3,5 % for all other temperature classes			
7.2.7	It shall be demonstrated that cartridge meters and exchangeable metrological modules for water meters with exchangeable metrological modules are independent of the connection interfaces they are made for, as far as their metrological performance is concerned. The cartridge meters and exchangeable metrological modules shall be tested in accordance with the test specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6			
7.2.8	All water meters where the mechanical components may be influenced by a static magnetic field and all meters with electronic components shall be tested by applying a specified field. The test shall be carried out at Q_3 and show that the indications of the installed water meter do not exceed MPEs of the upper zone according to the accuracy class of the meter: Forward flow tests Reverse flow tests (where applicable) Application of the field in different planes			

4.4.2.2 Performance tests for electronic water meters and electronic devices fitted to mechanical meters (first version)

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	Requirement	+	–	Remarks
	Dry heat			
A.5	To verify compliance with the provisions in 4.2 under conditions of high temperature (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.2)			
	Cold			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	Requirement	+	–	Remarks
A.5	To verify compliance with the provisions in 4.2 under conditions of low temperature (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.3)			
	Damp heat, cyclic, condensation			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of high humidity when combined with cyclic temperature changes. Cyclic tests shall be applied in all the cases where condensation is important or when the penetration of vapour is accelerated by the breathing effect. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.4)			
	Power voltage variation, for water meters powered by DC batteries and DC mains			
A.5	To verify compliance with the provisions in 4.2 under conditions of varying DC voltage (if relevant). (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)			
	Replaceable battery			
5.2.4	To verify compliance with the provisions in 5.2.4.3. The properties and parameters of the meter shall not be affected by the interruption of the electrical supply when the battery is replaced			
	Power voltage variation, for water meters powered by direct AC or by AC/DC converters			
A.5	To verify compliance with the provisions in 4.2 under conditions of varying AC mains power voltage (if relevant). (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)			
	Vibration (random)			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of random vibration. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.6)			
	Mechanical shock			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of mechanical shocks. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.7)			
	Short time power reductions			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of short time mains voltage reductions. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.8)			
	Bursts			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions where electrical bursts are superimposed on input/output and communication ports. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.9)			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions where electrical bursts are superimposed on the mains voltage. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.10)			
	Electrostatic discharge			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of direct and indirect electrostatic discharges. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.11)			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

ISO 4064-1:2014| OIML R 49-1:2013, subclause	Requirement	+	–	Remarks
	Electromagnetic susceptibility — electromagnetic fields			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of radiated electromagnetic fields. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.12)			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions of conducted electromagnetic fields. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.13)			
	Surges on signal, data, and control lines			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions where electrical surges are superimposed on I/O and communication ports. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.14)			
	Surges on AC and DC mains power lines			
A.5	To verify compliance with the provisions in 5.1.1 under conditions where electrical surges are superimposed on the mains voltage. (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.15)			

4.5 Type evaluation tests (for all water meters)

4.5.1 Static pressure test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.3)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Meter serial No.	MAP × 1,6	Start time	Initial pressure	End time	Final pressure	Remarks
	MPa (bar)		MPa (bar)		MPa (bar)	

Meter serial No.	MAP × 2	Start time	Initial pressure	End time	Final pressure	Remarks
	MPa (bar)		MPa (bar)		MPa (bar)	

Comments:

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

4.5.2 Determination of changeover flow rates for combination meters (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.3)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Increasing flow rate

Flow rate immediately before changeover, Q_a	
Flow rate immediately after changeover, Q_b	
Changeover flow rate, $Q_{x2} = \frac{(Q_a + Q_b)}{2}$	

Decreasing flow rate

Flow rate immediately before changeover, Q_c	
Flow rate immediately after changeover, Q_d	
Changeover flow rate, $Q_{x1} = \frac{(Q_c + Q_d)}{2}$	

Comments:

4.5.3 Determination of the intrinsic errors (of indication) and the effects of meter orientation (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 3): ____ Location of indicating device (see Requirement 4):___

Actual flow-rate $Q_{(\ )}$ m^3/h	Initial supply pressure MPa (bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(f)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE[a]/3 %
						s[c]		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2: 2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): ____ Location of indicating device (see Requirement 4):___

Actual flowrate $Q_{(\ )}$ m³/h	Initial supply pressure MPa (bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE[a]/3 %
						s[c]		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 3): ___ Location of indicating device (see Requirement 4): ___

Actual flowrate $Q_{(\ )}$ m³/h	Initial supply pressure MPa (bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE[a]/3 %
						s[c]		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

Requirements

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Requirement 1: Tables for each flow rate according to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4 shall be added.

Requirement 2: Tables for each orientation, which shall be as specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.2.2.7.5 shall be provided for meters not marked either "H" or "V".

Requirement 3 If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 4 If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

Comments:

4.5.4 Interchange test on all types of cartridge meters and meters with exchangeable metrological modules (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.7, ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4, 7.4.6)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): ___ Location of indicating device (see Requirement 4): ___

Actual flowrate $Q_{(\ )}$ m³/h	Initial supply pressure MPa (bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

The error variation (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4) shall be checked

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 3): ___ Location of indicating device (see Requirement 4): ___

Actual flowrate $Q_{(\ )}$ m³/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

The error variation (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4) shall be checked

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): ___ Location of indicating device (see Requirement 4): ___

Actual flowrate $Q_{(\ )}$ m³/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		

[a] For a complete water this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

[b] Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

The error variation (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.6.4) shall be checked

Requirements

Requirement 1: Tables for each flow rate according to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4 shall be added.

Requirement 2: Tables for each orientation, which shall be as specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.2.2.7.5 shall be provided for meters not marked either "H" or "V".

Requirement 3 If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 4 If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.5 Water temperature test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.5) and overload water temperature test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.6)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Nominal flow rate m^3/h	Actual flow rate $Q_{(\ )}$ m^3/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Initial inlet water temperature °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(f)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[a] %
10 °C[b]	Q_2									
30 °C[c]	Q_2									
MAT	Q_2									
Reference[d]	Q_2									
Comments:										

[a] For a complete water meter, this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] Applicable to temperature classes T30 to T180.

[c] Applicable to temperature classes T30/70 to T30/180.

[d] Applicable to meters with an MAT ≥50 °C. After exposing the meter to a flow of water at a temperature of MAT +10 °C ± 2,5 °C for a period of 1 h after the meter has reached temperature stability; and after recovery, the meter functionality with regard to volume totalization shall remain unaffected; additional functionality, as indicated by the manufacturer, shall remain unaffected; the error (of indication) of the meter shall not exceed the applicable MPE.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.6 Water pressure test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.7)

Application No: _____

Model: _____

Date: _____

Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m 3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Nominal flow rate	Actual flow rate	Initial supply pressure	Initial inlet water temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]
	$Q_{(\,)}$				$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m	
	m^3/h	m^3/h	MPa(bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%
0,03 MPa (0,3 bar)	Q_2									
MAP	Q_2									
Comments:										

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.1 or 4.2.2 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.7 Reverse flow test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8)

4.5.7.1 General

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m 3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

4.5.7.2 Meters designed to measure accidental reverse flow (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8.3.1)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): _____ Location of indicating device (see Requirement 2):_____

Application conditions	Nominal flow rate	Actual flow rate	Initial supply pressure	Initial inlet water temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]
					V_i(i)	V_i(f)	V_i	V_a	E_m	
	m³/h	m³/h	MPa(bar)	°C	m³	m³	m³	m³	%	%
Reverse flow	Q_1									
Reverse flow	Q_2									
Reverse flow	Q_3									
Comments:										

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

4.5.7.3 Meters not designed to measure accidental reverse flow (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8.3.2)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Nominal flow rate	Actual flow rate	Initial supply pressure	Initial inlet water temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]
		$Q_{()}$			V_i(i)	V_i(f)	V_i	V_a	E_m	
	m³/h	m³/h	MPa(bar)	°C	m³	m³	m³	m³	%	%
reverse flow	0,9 Q_3									
forward flow	Q_1									
forward flow	Q_2									
forward flow	Q_3									
Comments:										

[a] For a complete water meter, this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

4.5.7.4 Meters which prevent reverse flow (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.8.3.3)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Nominal flow rate m^3/h	Actual flow rate m^3/h	Initial supply pressure Mpa(bar)	Initial inlet water temperature °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(f)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPEa %
MAP at reverse flow	0	—			—	—	—	—	—	—
forward flow	Q_1									
forward flow	Q_2									
forward flow	Q_3									
Comments:										

[a] For a complete water meter, this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.8 Pressure-loss test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.9)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Measurement 1

Flow rate $Q_{(\,)}$	L_1	L_2	L_3	L_4	Initial supply pressure	Water temp.	Measuring section	Pressure loss Δp_1
m^3/h	mm	mm	mm	mm	MPa (bar)	° C	mm	MPa (bar)

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Measurement 2

Flow rate $Q_{()}$	L_1	L_2	L_3	L_4	Initial supply pressure	Water temp.	Measuring section	Pressure loss Δp_2	Meter pressure loss Δp
m^3/h	mm	mm	mm	mm	MPa (bar)	° C	mm	MPa (bar)	MPa (bar)
Comments:									

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.9 Flow disturbance tests (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.10, Annex C)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Installation arrangement (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Annex C) — for each test applied, insert the actual pipe dimensions used (as stated by the meter manufacturer):

Test No.	Flow-disturber type (location)	Flow-straightener installed	Installation dimensions (see key to Figure 1) mm						
			L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7
1	1 (upstream)	no	—			—	—	—	—
1A	1 (upstream)	yes	—			—		—	
2	1 (downstream)	no		—	—		—	—	—
2A	1 (downstream)	yes		—	—		—		
3	2 (upstream)	no	—			—	—	—	—
3A	2 (upstream)	yes	—			—		—	
4	2 (downstream)	no		—	—		—	—	—
4A	2 (downstream)	yes		—	—		—		
5	3 (upstream)	no	—			—	—	—	—
5A	3 (upstream)	yes	—			—		—	
6	3 (downstream)	no		—	—		—	—	—
6A	3 (downstream)	yes		—	—		—		
Comments:									

Direction of flow: forward / reverse

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Test No.	Actual flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Pressure p_w MPa (bar)	Water temp T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(f) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
1									
1A									
2									
2A									
3									
3A									
4									
4A									
5									
5A									
6									
6A									
Comments:									

[a] For a complete water meter, this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

For meters where the manufacturer has specified installation lengths of at least 15 × DN upstream and 5 × DN downstream of the meter, no external straighteners are allowed.

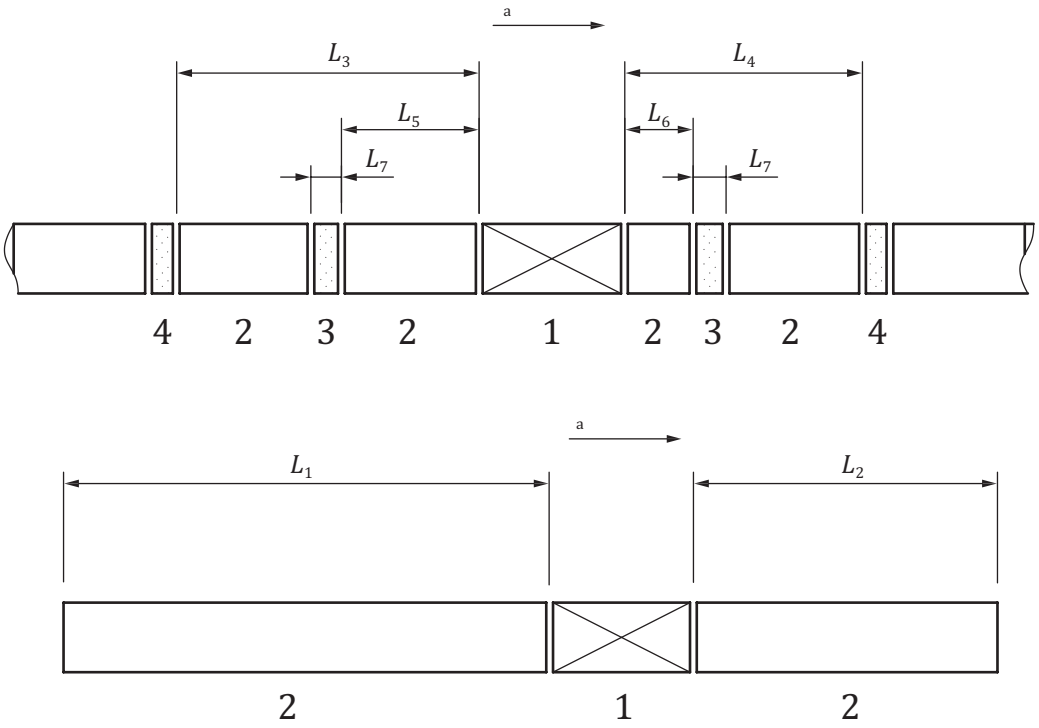
When a minimum straight pipe length (L_2), of 5 × DN downstream of the meter is specified by the manufacturer, only tests numbers 1, 3 and 5 are required.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved



Key

L_1	straight inlet pipe length, without flow-disturber or flow-straightener	1	water meter
L_2	straight outlet pipe length, without flow-disturber or flow-straightener	2	straight pipe
L_3	length between outlet of upstream flow-disturber and inlet of meter (or manifold)	3	flow straightener
L_4	length between outlet of meter (or manifold) and inlet of downstream flow-disturber	4	flow disturber
L_5	length between outlet of upstream flow-straightener and inlet of meter (or manifold)		
L_6	length between outlet of meter (or manifold) and inlet of downstream flow-straightener		
L_7	flow-straightener length		
a	Flow.		

Figure 1 — Key to relative positions

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

4.5.10 Durability tests (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11)

4.5.10.1 Discontinuous flow test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.2)

This test is applicable only to meters with values of $Q_3 \leq 16$ m^3/h.

Application No.	
Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Readings taken during the test

Meter serial No.:_____

NOTE Readings are recorded every 24 h or once for every shorter period, if so divided.

Ambient conditions at start

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

Date	Time	Observer	Up stream pressure MPa (bar)	Down stream pressure MPa (bar)	Up stream temp. °C	Actual flowrate m^3/h	Meter reading m^3	Flow cycle times - s				Total volume discharged m^3	Total no. of flow cycles
								rise	on	fall	off		
								Totals at end of test =					
								Theoretical total [a] =					

[a] Minimum theoretical volume passed during the test is 0.5 × Q3 × 100 000 × 32 / 3600 expressed in m3. Minimum number of test cycles during the test = 100 000.

Ambient conditions at finish

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Comments:

Observer: _____ Date: _____

Errors (of indication) measured after the discontinuous flow test

Meter serial No.:_____

Actual flowrate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temp T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Curve variation error[b] $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ %	MPE (of curve variation error)[c] %
									—	—
[d]									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m(B)$				

a For MPE values refer to ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. For acceptance criteria, refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5

b $\bar{E}_m(A)$ is the mean intrinsic error (of indication) – see test report 5.3; $\bar{E}_m(B)$ is the mean error (of indication) measured after this discontinuous flow test

c For MPE values and acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2, 7.11.2.4.

d Perform a third test if $Q = Q_1$, Q_2 *or* Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2, 7.4.5)

4.5.10.2 Continuous flow test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.3)

Application No.:	
Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Readings taken during the test

Meter serial No.:_____

NOTE Readings are recorded every 24 h or once for every shorter period, if so divided.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Ambient conditions at start

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

Date	Time	Observer	Up stream pressure MPa (bar)	Down stream pressure MPa (bar)	Up stream temp °C	Actual flowrate m^3/h	Meter reading m^3	Total volume discharged m^3	Hours run h
					Totals at end of test =				
					Minimum volume discharged [a] =				
Comments:									

[a] For meters with $Q_3 \leq 16$ m^3/h, total hours run = 100 h at Q_4 (minimum volume discharged at end of test is $[Q_4] \times 100$, expressed in m^3, where $[Q_4]$ is the number equal to the value of Q_4, expressed in m^3/h)

For meters with $Q_3 > 16$ m^3/h, total hours run = 800 h at Q_3 (minimum volume discharged at end of test is $[Q_3] \times 800$, expressed in m^3, where $[Q_3]$ is the number equal to the value of Q_3, expressed in m^3/h) and 200 h at Q_4 (minimum volume discharged at end of test is $[Q_4] \times 200$, expressed in m^3) where $[Q_4]$ is the number equal to the value of Q_4, expressed in m^3/h).

Ambient conditions at finish

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

Observer: _____ Date: _____

Errors (of indication) measured after the continuous flow test

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Meter serial No.:_____

Actual flowrate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temp T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Curve variation error [b] $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ %	MPE (of curve variation error) [c] %
									—	—
[d]									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m(B)$				
Comments:										

[a] For MPE values refer to ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5.

[b] $\bar{E}_m(A)$ is the Mean intrinsic error (of indication). See test report 5.3. $\bar{E}_m(B)$ is the mean error (of indication) measured after this continuous flow test (= either $\bar{E}_{m2}$ or $\bar{E}_{m3}$).

[c] For MPE values and acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.3.4.

[d] Perform third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

4.5.10.3 Discontinuous flow test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.2)

(Applicable only to combination meters)

Application No.	
Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	
Specified changeover flow rate Q_{x2}	
Selected test flow rate (minimum is twice the changeover flow rate Q_{x2})	

Readings taken during the test

Meter serial No.:_____

NOTE Readings are recorded every 24 h or once for every shorter period, if so divided.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Ambient conditions at start

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

Date	Time	Observer	Up stream pressure MPa (bar)	Down stream pressure MPa (bar)	Up stream temp °C	Actual flowrate m^3/h	Meter reading m^3	Flow cycle times - s				Total volume discharged m^3	Total no. of flow cycles
								rise	on	fall	off		
								Totals at end of test =					
								Theoretical total [a] =					

[a] Minimum theoretical volume passed by meters during the test is $0.5 \times Q_1 \times 50000 \times 32 / 3600$ expressed in m^3. Minimum number of test cycles during the test = 50000.

Ambient conditions at finish

Ambient temperature	Ambient relative humidity	Ambient atmospheric pressure	Time
°C	%	MPa (bar)	

Comments:

Observer: _____ Date: _____

Errors (of indication) measured after the discontinuous flow test

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Meter serial No.:_____

Actual flowrate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temp T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(f) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Curve variation error [b] $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ %	MPE (of curve variation error) [c] %
									—	—
[d]									—	—
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m(B)$				

Comments:

[a] For MPE values refer to ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2. For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5.

[b] $\bar{E}_m(A)$ is the Mean intrinsic error (of indication). See test report 5.3. $\bar{E}_m(B)$ is the mean error (of indication) measured after this discontinuous flow test (= either $\bar{E}_{m2}$ or $\bar{E}_{m3}$).

[c] For MPE values and acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.11.3.4.

[d] Perform third test if Q = Q_1, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5).

4.5.11 Static magnetic field test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.12, 8.16)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg::	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): _____ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Nominal flow rate m^3/h	Actual flow rate m^3/h	Initial supply pressure MPa (bar)	Initial inlet water temperature °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(f)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[a] %
Location 1	Q_3									
Location 2 (optional)	Q_3									
Location 3 (optional)	Q_3									
Comments: Note location of magnet										

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.5.12 Tests on ancillary devices of a water meter (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.13)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): _____ Location of indicating device (see Requirement 4):____

Actual flowrate Q ( ) m³/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(f) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE/3[a] %
						s [c d]		

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5.

[b] Perform third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5).

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[d] Standard deviation of three measurements of the error (of indication) taken at the same nominal flowrate

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): _____ Location of indicating device (see Requirement 4):____

Actual flowrate Q ( ) m³/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(f) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE/3a %
						s [c d]		

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5.

[b] Perform third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5).

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[d] Standard deviation of three measurements of the error (of indication) taken at the same nominal flowrate.

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 3): ____ Location of indicating device (see Requirement 4):___

Actual flowrate Q ( ) m³/h	Initial supply pressure MPa(bar)	Water temp. T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(f) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %
[b]								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Standard deviation %	MPE/3[a] %
						s [c d]		

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable sub-assembly the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4). For acceptance criteria refer to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5.

[b] Perform third test if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 or if the first or second test is outside the MPE (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5).

[c] Calculate standard deviation if $Q = Q_1$, Q_2 or Q_3 (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.5)

[d] Standard deviation of three measurements of the error (of indication) taken at the same nominal flowrate.

Requirements

Requirement 1: Tables for each flow rate according to ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.4 shall be added.

Requirement 2: Tables for each orientation, which shall be as specified in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 7.4.2.2.7.5 shall be provided for meters not marked either 'H' or 'V'.

Requirement 3: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 4: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

Comments:

4.6 Type evaluation tests (for electronic water meters and mechanical water meters with electronic components)

4.6.1 Dry heat (non-condensing) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.2)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Actual or simulated flow rate m^3/h	Working pressure[a] p_w MPa (bar)	Working temperature[a] T_w °C	Initial reading V_i(i) m^3	Final reading V_i(j) m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[b] %
20 °C									
55 °C									
20 °C									
Comments:									

[a] Temperature and pressure shall be recorded using a data-logging device to ensure conformity with the relevant IEC standard.

[b] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.2 Cold (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.3)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Environmental class:_____

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate	Working pressure[a]	Working temperature[a]	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[b]
		p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m	
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%
20 °C									
+5 °C or −25 °C									
20 °C									
Comments:									

[a] Temperature and pressure shall be recorded using a data-logging device to ensure conformity with the relevant IEC standard.

[b] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.3 Damp heat, cyclic (condensing) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.4)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Environmental class:_____

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature[a]	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[b]	Fault	Significant fault	EUT functioning correctly	
	$Q_{(\,)}$	p_w	T_w	V_i(i)	V_i(j)	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Reference conditions 1) Before cycling													
										—	—	—	—
Precondition meter. Apply damp heat cycles (duration 24 h), two cycles between 25 °C and 40 °C (environmental class B) or 55 °C (environmental classes O and M).													
2) After cycling												yes	no
Comments:													

[a] Temperature and pressure shall be recorded using a data-logging device to ensure conformity with the relevant IEC standard.

[b] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

4.6.4 Power supply variation (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5)

4.6.4.1 General

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Test method: Gravimetric/volumetric

Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:

Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:

Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:

Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:

Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:

Describe flow straightener installation if used:

4.6.4.2 Meters powered by direct AC (single phase) or AC/DC converters, mains power supply (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5.2)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions (single voltage)	U_i	Actual or simulated flow rate	Working pressure p_w	Working temperature T_w	Initial reading $V_i(i)$	Final reading $V_i(j)$	Indicated volume V_i	Actual volume V_a	Meter error E_m	MPE[a]
	V	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%
U_{nom} + 10 %										
f_{nom} + 2 %										
U_{nom} − 15 %										
f_{nom} − 2 %										
Comments:										

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.4.3 Meters powered by primary batteries or by external DC voltage (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.5.3)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions (single voltage)	U_i V	Actual or simulated flow rate m^3/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(j)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[a] %
U_{max}										
U_{min}										
Comments:										

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.5 Vibration (random) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.6)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Environmental class:_____

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(j) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault %	EUT functioning correctly	
Reference conditions 1) Before vibrations										—	—	—	—
Apply random vibrations to the EUT, over the frequency range 10 Hz to 150 Hz, in three mutually perpendicular axes, for a period of at least 2 min per axis. Total RMS level: 7 m.s^{-2}. ASD level at 10 Hz to 20 Hz = 1 m^2.s^{-3} and at 20 Hz to 150 Hz = −3 dB/octave.													
2) After vibrations												yes	no
Comments:													

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.6 Mechanical shock (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.7)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Environmental class:_____

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(j) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault %	EUT functioning correctly
Reference conditions												
1) Before shock									—	—	—	—
Place the EUT on a rigid level surface in its normal position of use and tilted towards one bottom edge until the opposite edge of the EUT is 50 mm above the rigid surface. The angle made by the bottom of the EUT and the test surface shall not exceed 30°. Allow the EUT to drop freely on to the rigid surface. Repeat the test for each bottom edge of the EUT.												
2) After shock											yes	no
Comments:												

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.7 AC mains voltage dips, short interruptions and voltage variations (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.8)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meters powered by direct AC (single-phase) mains power supply

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
	$Q_{(\ )}$	p_w	T_w	V_i(i)	V_i(j)	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Reference conditions 1) Before voltage reductions	No voltage reductions.												
										—	—	—	—
2) During voltage reduction	Voltage interruptions and reductions as in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.8.												
												yes	no
Comments:													

a For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

b The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.8 Bursts on signal lines (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.9)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meters containing electronics and provided with I/O and communication ports (including its external cables)

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading V_i(i) m³	Final reading V_i(j) m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault[b] %	EUT functioning correctly	
Reference conditions 1) Before burst										—	—	—	—
Each spike shall have an amplitude (positive or negative) of 0,5 kV for environmental class E1 instruments, or 1 kV for environmental class E2 instruments (see ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.3), phased randomly, with a rise time of 5 ns and a half amplitude duration of 50 ns.													
2) After burst												yes	no
Comments:													

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.9 Bursts (transients) on AC and DC mains (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.10)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m³ or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meters powered by direct AC (single-phase) mains power supply

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Application conditions	Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
	$Q_{(\ )}$	p_w	T_w	V_i(i)	V_i(j)	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
Reference conditions													
1) Before burst	With no significant noise in mains supply.												
										—	—	—	—
2) After burst	Randomly phased bursts (electromagnetic environment, E1 — 1 000 V peak amplitude electromagnetic environment, E2 — 2 000 V peak amplitude) applied asynchronously in asymmetrical mode (common mode).												
												yes	no
Comments:													

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.10 Electrostatic discharge (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.11)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions			Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
			$Q_{(\ )}$	p_w	T_w	V_i(i)	V_i(j)	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
			m³/h	MPa (bar)	°C	m³	m³	m³	m³	%	%	%	%		
Reference conditions (no discharges)															
												—	—	—	—
2) Discharge point[c]	Mode[d]													yes	no
	C	A												yes	no
	C	A												yes	no
	C	A												yes	no
	C	A												yes	no
Comments:															

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of a water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

[c] Indicate by drawings if necessary.

[d] C — contact discharge (6 kV); A — air discharge (8 kV).

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.11 Radiated electromagnetic field (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.12)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Test conditions	Antenna polarization vertical/ horizontal		Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
				p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
			m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1) Reference conditions (no disturbance)	V	H										—	—	—	—
2) Disturbance															
26–40 MHz	V	H												yes	no
40–60 MHz	V	H												yes	no
60–80 MHz	V	H												yes	no
80–100 MHz	V	H												yes	no
100–120 MHz	V	H												yes	no
120–144 MHz	V	H												yes	no
144–150 MHz	V	H												yes	no
150–160 MHz	V	H												yes	no
160–180 MHz	V	H												yes	no
180–200 MHz	V	H												yes	no
200–250 MHz	V	H												yes	no
250–350 MHz	V	H												yes	no
350–400 MHz	V	H												yes	no
400–435 MHz	V	H												yes	no
435–500 MHz	V	H												yes	no
500–600 MHz	V	H												yes	no
600–700 MHz	V	H												yes	no
700–800 MHz	V	H												yes	no
800–934 MHz	V	H												yes	no
934–1 000 MHz	V	H												yes	no

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test conditions	Antenna polarization vertical/ horizontal		Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
				p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
			m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%	%	%		
1 000–1 400 MHz	V	H												yes	no
1 400–2 000 MHz	V	H												yes	no
Comments:															

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.12 Conducted electromagnetic field (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.13)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions	Actual or simulated flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(f)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault[b] %	EUT functioning correctly	
1) Reference conditions (no disturbance)										—	—	—	—
2) Disturbance													
0,15–0,30 MHz												yes	no
0,30–0,57 MHz												yes	no
0,57–1,1 MHz												yes	no
1,1–2,2 MHz												yes	no
2,2–3,9 MHz												yes	no
3,9–7,5 MHz												yes	no
7,5–14 MHz												yes	no
14–30 MHz												yes	no
30–50 MHz												yes	no
50–80 MHz												yes	no
Comments:													

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.13 Surges on signal, data and control lines (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.14) (applicable only for environmental class E2)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions			Actual or simulated flow-rate Q ( ) m^3/h	Working pressure P_w MPa (bar)	Working temp. T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading $V_i(j)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	Actual volume V_a m^3	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)}-E_{m1)}$ %	Significant fault[b] %	EUT functioning correctly	
1) Reference conditions (no surges)															
2) Surge	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no

Comments:

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of the water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

[c] L–L — line to line surge; L–E — line to earth surge.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.14 Surges on AC and DC mains power lines (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.15) (applicable only for environmental class E2)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions			Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
			$Q_{(\ )}$	p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
			m³/h	MPa (bar)	°C	m³	m³	m³	m³	%	%	%	%		
1) Reference conditions (no surges)															
												—	—	—	—
2) DC power	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Comments:															

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of the water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

[c] L–L — line to line surge; L–E — line to earth surge.

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions	Actual or simulated flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error	MPE[a]	Fault	Significant fault[b]	EUT functioning correctly	
	$Q_{(\ )}$	p_w	T_w	$V_i(i)$	$V_i(j)$	V_i	V_a	E_m		$E_{m2)} - E_{m1)}$			
	m³/h	MPa(bar)	°C	m³	m³	m³	m³	%	%	%	%		
1) Reference conditions (no surges)													
										—	—	—	—

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of the water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

[c] L–L — line to line surge; L–E — line to earth surge.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Test conditions			Actual or simulated flow rate $Q_{(\,)}$ m³/h	Working pressure p_w MPa(bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(j)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault[b] %	EUT functioning correctly	
AC supply voltage 0°	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
AC supply voltage 90°	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Comments:															

a For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of the water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

b The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

c L–L — line to line surge; L–E — line to earth surge.

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Test conditions			Actual or simulated flow rate $Q_{()}$ m³/h	Working pressure p_w MPa(bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m³	Final reading $V_i(j)$ m³	Indicated volume V_i m³	Actual volume V_a m³	Meter error E_m %	MPE[a] %	Fault $E_{m2)} - E_{m1)}$ %	Significant fault[b] %	EUT functioning correctly	
1) Reference conditions (no surges)												—	—	—	—
AC supply voltage 180°	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
AC supply voltage 270°	Mode[c]														
Positive	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Negative	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
	L	L												yes	no
Positive	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Negative	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
	L	E												yes	no
Comments:															

[a] For a complete water meter this is the maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3 according to the accuracy class of the meter. If the EUT is a separable part of the water meter, the MPE shall be defined by the manufacturer (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 9.4).

[b] The significant fault is equal to half the MPE in the upper flow rate zone.

[c] L–L — line to line surge; L–E — line to earth surge.

Requirements

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

4.6.15 Absence of flow test (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.17)

Application No: _____
Model: _____
Date: _____
Observer: _____

	At start	At end	
Ambient temperature:			°C
Ambient relative humidity:			%
Ambient atmospheric pressure:			MPa
Time:			

Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm:	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm:	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Application conditions	Working pressure p_w MPa (bar)	Working temperature T_w °C	Initial reading $V_i(i)$ m^3	Final reading after 15 min $V_i(j)$ m^3	Indicated volume V_i m^3	EUT functioning correctly	
Meter filled with water, purging out all air						yes	no
Water fully discharged from the meter						yes	no
Comments:							

The water meter totalization shall not change by more than the value of the verification scale interval during each test interval.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

5 Initial verification report

5.1 General

The specific format layout for reporting initial verifications and subsequent verifications of water meters is left largely to the metrological authorities and the individual organizations carrying out verification tests. However, the report (records) shall contain the minimum information detailed in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.3 and ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 11.2.2.

In addition to this, any special requirements and/or restrictions for initial verification detailed in the type approval certificate for the EUT shall be applied. A record of equipment and instrumentation used with calibration details (see Annex B) shall be kept.

The following basic information should also be included in the verification report (record) followed by the results of the tests (three examples of how the report may be formatted are given below):

5.2 Information concerning the EUT verified

Type approval number of the EUT

Details of the EUT:

Model number:

Accuracy class:

Meter designation/s Q_3:

Ratio Q_3/Q_1:

Maximum pressure loss Δp_{max} :

Flow rate at Δp_{max}:

Year of manufacture:

The manufacturer:

Authorized representative:

Address

Testing laboratory:

Authorized representative:

Address

5.3 Initial verification test report (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Clause 10)

5.3.1 Example 1: Approved water meter (complete or combined) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.1)

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Error (of indication) tests

EUT testing case (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Category for testing (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <clause number>)	a
Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	

a Enter clause number according to one of the configuration categories for testing the EUT listed in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 to 8.1.8.5.

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ____ Location of indicating device (see Requirement 2):___

Nominal flow rate[a]	Actual flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Indicated volume	Actual volume	Meter error[b]	MPE[c]
	$Q_{(\ )}$			$V_i(i)$	$V_i(f)$	V_i	V_a	E_c	
m^3/h	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3	m^3	m^3	%	%
Q_1									
Q_2									
Q_3									
Comments:									

a These flow rates shall be applied unless alternatives are specified in the type approval certificate.

b Calculations for the error (of indication) are described in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Annex B.

c The maximum permissible error as defined in ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 or 4.2.3, according to the accuracy class of the meter.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

5.3.2 Example 2: Approved calculator (including indicating device) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.2)

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Error (of indication) tests

EUT testing case (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Category for testing (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <clause number>)	a

a Enter clause number according to one of the configuration categories for testing the EUT listed in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 to 8.1.8.5.

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Nominal flow rate[a]	Actual flow rate	Applied pulse frequency[b]	Initial reading	Final reading	Total pulses injected[b]	Indicated volume	Actual volume	Meter error[c]	MPE[d]
	$Q_{( )}$		V_i(i)	V_i(f)	T_p	V_i	V_a	E_c	
m³/h	m³/h	Hz	m³	m³		m³	m³	%	%
Q_1									
Q_2									
Q_3									
Comments:									

a These flow rates shall be applied unless alternatives are specified in the type approval certificate.

b Other types of output signal may be appropriate according to the design of the water meter.

c Calculations for the error (of indication) are described in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Annex B.

d The maximum error (of indication) allowed for the calculator (including indicating device) is given in the type approval certificate.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

5.3.3 Example 3: Approved measurement transducer (including flow or volume sensor) (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 10.2)

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

			At start	At end	
Application No:	_____	Ambient temperature:			°C
Model:	_____	Ambient relative humidity:			%
Date:	_____	Ambient atmospheric pressure:			MPa
Observer:	_____	Time:			

Error (of indication) tests

EUT testing case (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8)	
Category for testing (ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, <clause number>)	a
Test method:	Gravimetric/volumetric
Volume measures/weighbridge used — m^3 or kg:	
Water conductivity (electromagnetic induction meters only) — S/cm:	
Length of straight pipe before meter (or manifold) — mm	
Length of straight pipe after meter (or manifold) — mm	
Nominal diameter DN of pipe before and after meter (or manifold) — mm:	
Describe flow straightener installation if used:	
a Enter clause number according to one of the configuration categories for testing the EUT listed in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, 8.1.8.2 to 8.1.8.5.	

Meter serial No.:_____ Orientation (V, H, other):_____

Flow direction (see Requirement 1): ___ Location of indicating device (see Requirement 2):____

Nominal flow rate[a]	Actual flow rate	Working pressure	Working temperature	Initial reading	Final reading	Total output pulses[b]	Indicated volume	Actual volume	Meter error[c]	MPE[d]
	$Q_{(\ )}$			$V_i(i)$	$V_i(f)$	T_p	V_i	V_a	E_c	
m^3/h	m^3/h	MPa (bar)	°C	m^3	m^3		m^3	m^3	%	%
Q_1										
Q_2										
Q_3										
Comments:										

a These flow rates shall be applied unless alternatives are specified in the type approval certificate.

b Other types of output signal may be appropriate according to the design of the water meter.

c Calculations for the error (of indication) are described in ISO 4064-2:2014|OIML R 49-2:2013, Annex B.

d The maximum error (of indication) allowed for the measurement transducer (including flow or volume sensor) is given in the type approval certificate.

Requirements

Requirement 1: If the flow axis is vertical, the flow direction (from bottom to top or from top to bottom) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Requirement 2: If the flow axis is horizontal and the meter has an indicating device which is integral with the body of the meter, the location of the indicating device (at the side or at the top of the meter) shall be given.

© ISO 2014 – All rights reserved
Cuprins

Annex A
(normative)

List of documents concerning the type (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.9)

Document reference	Date	Brief description

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

Annex B
(normative)

Listing of test equipment used in examinations and tests

Parameter measured or applied	Instrument or equipment	Manufacturer	Model number	Serial number	Calibration date		Used in test No.
					Last	Next	(ISO 4064-2:2014| OIML R 49-2:2013, subclause)
Comments:							

© ISO 2014 – All rights reserved

Cuprins

This page deliberately left blank

This page deliberately left blank

NO COPYING WITHOUT BSI PERMISSION EXCEPT AS PERMITTED BY COPYRIGHT LAW

British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards -based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at bsigroup.com/standards or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at bsigroup.com/shop, where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to bsigroup.com/subscriptions.

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

PLUS is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit bsigroup.com/shop.

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email bsmusales@bsigroup.com.

BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

Copyright

All the data, software and documentation set out in all British Standards and other BSI publications are the property of and copyrighted by BSI, or some person or entity that owns copyright in the information used (such as the international standardization bodies) and has formally licensed such information to BSI for commercial publication and use. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Department.

Useful Contacts:

Customer Services
Tel: +44 845 086 9001
Email (orders): orders@bsigroup.com
Email (enquiries): cservices@bsigroup.com

Subscriptions
Tel: +44 845 086 9001
Email: subscriptions@bsigroup.com

Knowledge Centre
Tel: +44 20 8996 7004
Email: knowledgecentre@bsigroup.com

Copyright & Licensing
Tel: +44 20 8996 7070
Email: copyright@bsigroup.com

bsi.

...making excellence a habit.™

Cuprins

OMEC240/2016
ID intern unic: 369650
Версия на русском

Fişa actului juridic

Republica Moldova

MINISTERUL ECONOMIEI

ORDIN Nr. 240
din 28.12.2016

cu privire la aprobarea Regulamentului general de metrologie legală RGML 01:2016 ”Desemnarea în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie”

Publicat : 31.03.2017 în Monitorul Oficial Nr. 92-102 art Nr : 623

În temeiul art. 6 alin. (2) şi art. 17 din Legea metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, nr.100-105, art.190),

ORDON:

1. Se aprobă Regulamentul general de metrologie legală RGML 01:2016 ”Desemnarea în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie”, conform anexei.
2. Se abrogă alineatul 1 pct. 1 din Ordinul Ministerului Economiei nr. 114 din 2 iulie 2012 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2012, nr.237-241, art.1377).
3. Se abrogă Regulamentul general de metrologie legală RGML 01:2012 ”Sistemul naţional de metrologie. Desemnarea în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie” aprobat prin Ordinul Ministerului Economiei nr. 114 din 2 iulie 2012.
4. A publica prezentul ordin în Monitorul Oficial al Republicii Moldova şi pe pagina web a Ministerului Economiei.
5. A transmite prezentul ordin Institutului Naţional de Metrologie pentru plasarea pe pagina web şi publicarea în revista “Metrologie”.

VICEPRIM-MINISTRU,
MINISTRUL ECONOMIEI **Octavian CALMÎC**

Nr. 240. Chişinău, 28 decembrie 2016.

Anexă
la Ordinul nr. 240 din 28.12.2016

REGULAMENT GENERAL DE METROLOGIE LEGALĂ RGML 01:2016
Desemnarea în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie

1. Obiect şi domeniu de aplicare

Cuprins

Conform art. 12 din Legea metrologiei nr. 19 din 04.03.2016, măsurările efectuate în domeniile de interes public care supun controlului metrologic legal se efectuează, conform procedurilor de măsurare legale, de către autorităţi abilitate prin lege cu dreptul efectuării acestor măsurări cu mijloace de măsurare adecvate şi verificate metrologic sau etalonate. Aceste măsurări pot fi efectuate şi de către persoanele juridice desemnate de autoritatea centrală de metrologie conform prevederilor legii menţionate.

În conformitate cu art. 17 din Legea metrologiei nr. 19 din 04.03.2016, persoanele juridice care efectuează verificări metrologice ale mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal prin verificare metrologică sau care efectuează măsurări în domeniile de interes public specificate la art.12 alin.(1) al aceleiaşi legi, înainte de a desfăşura aceste activităţi, sînt obligate să obţină desemnarea de la Autoritatea Centrală de Metrologie – Ministerul Economiei, conform documentelor normative aplicabile.

Prezentul regulament nu se aplică măsurărilor efectuate cu utilizarea mijloacelor de măsurare ce nu se supun controlului metrologic legal.

Prezentul regulament stabileşte modul de desemnare a persoanelor juridice (solicitanți) în domeniul metrologiei legale, pentru activitățile sus-menționate.

Regulamentul reprezintă revizuirea Regulamentului general de metrologie legală RGML 01:2012 “Sistemul naţional de metrologie. Desemnarea în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie” pe care îl înlocuieşte.

2. Referinţe

Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016 (Monitorul Oficial, 2016, nr.100-105, art.190).

Legea nr. 235 din 1 decembrie 2011 privind activităţile de acreditare şi evaluare a conformităţii (Monitorul Oficial, 2012, nr. 46-47, art. 136).

3. Generalităţi

1) Realizarea politicii unice în ţară în domeniul desemnării este de competenţa Autorităţii Centrale de Metrologie, organ central de specialitate al administraţiei publice responsabil de infrastructura calităţii.

2) Scopul desemnării este ridicarea nivelului de protejare a cetăţenilor şi economiei naţionale de urmările nocive ale măsurărilor incorecte.

3) În cadrul Sistemului Naţional de Metrologie se desemnează persoane juridice cu sediul în Republica Moldova pentru efectuarea următoarelor activităţi de metrologie legală:

- verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal,
- efectuarea măsurărilor în domeniile de interes public specificate la art.12 alin.(1) din Legea metrologiei.

4) Desemnarea se efectuează în scopul confirmării oficiale a competenţei solicitantului pentru efectuarea activităţilor metrologice prevăzute de lege.

4. Termeni şi definiţii

În acest regulament se utilizează termeni şi definiţii din Legea metrologiei nr.19 din 4 martie 2016.

5. Cerinţe pentru desemnarea persoanelor juridice în domeniul metrologiei legale

Persoanele juridice care solicită să fie desemnate pentru efectuarea verificării metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal şi/sau pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

1) să confirme documental deţinerea cu drept de proprietate sau cu drept de folosinţă şi posesie a etaloanelor, instalaţiilor şi mijloacelor de măsurare adecvate domeniului de activitate solicitat, cu certificate de etalonare şi/sau buletine de verificare metrologică valabile corespunzătoare;

2) să implementeze şi să menţină un sistem de management documentat care corespunde domeniului solicitat de desemnare;

3) să dețină cu drept de proprietate sau cu drept de arendă, confirmat documentar, încăperi de lucru pentru efectuarea verificarii metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal şi/sau pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public;

4) să dispună de un fond de documente normative actualizate, care acoperă domeniul solicitat de desemnare;

Cuprins

5) să deţină poliţa de asigurare de răspundere civilă;

6) să posede statut de persoană juridică cu sediul în Republica Moldova;

7) să deţină certificat de acreditare eliberat de Centrul Naţional de Acreditare pentru domeniul de desemnare solicitat;

8) să dispună de un număr suficient de personal cu competenţa şi abilitățile necesare pentru efectuarea activităților specificate la pct. 1:

a) verificatorul metrolog trebuie să corespundă următoarelor criterii:

- să deţină diplomă de absolvire a unei specialităţi cu profil tehnic din cadrul instituţiilor de învăţământ superior şi/sau mediu de specialitate;

- să deţină document de absolvire a cursurilor de instruire teoretică şi practică pentru fiecare domeniu de măsurare şi cursului de metrologie legală eliberate de instituţii, organizaţii publice/private autorizate provizoriu sau acreditate din ţară sau din statele cu care există acorduri de colaborare;

- să posede experienţă, de cel puţin 6 luni, pentru fiecare domeniu de măsurare inclusiv pentru sortimentele mijloacelor de măsurare care vor fi supuse verificării metrologice de către acesta, fiind supervizat, în această perioadă, de un verificator metrolog care are deja un stagiu de lucru mai mare de 1 an, în domeniul respectiv.

b) personalul care efectuiază măsurări în domeniile de interes public trebuie să confirme documental instruirile urmate şi să demonstreze cunoştinţele necesare deţinute.

Desemnarea se acordă în baza evaluării realizate de către Centrul Naţional de Acreditare în condiţiile Legii nr.235 din 1 decembrie 2011 privind activităţile de acreditare şi evaluare a conformităţii, confirmate prin certificatul de acreditare şi anexa la acest certificat.

6. Desemnarea/redesemnarea persoanelor juridice în domeniul metrologiei legale

1) În scopul desemnării pentru efectuarea verificării metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal sau pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public, solicitantul prezintă la Autoritatea Centrală de Metrologie o cerere (forma de prezentare a cererii, conform anexei A) la care anexează:

a) fişa tehnică a entităţii ce solicită efectuarea activităţii de metrologie legală, conform anexei G;

b) copia de pe certificatul de acreditare cu anexa la acesta, eliberat pentru sarcinile specifice;

c) copia de pe manualul calităţii;

d) copia de pe poliţa de asigurare de răspundere civilă pentru prejudiciile aduse clientului în urma prestării serviciilor.

2) Cererea poate fi depusă pe suport de hîrtie la sediul Ministerului Economiei sau transmisă prin intermediul poştei electronice mineconcom@mec.gov.md, cu anexarea documentelor necesare. În al doilea caz cererea accesată de pe site-ul oficial al Ministerului Economiei (mec.gov.md/ro/content/desemnarea-domeniul-metrologiei) va fi completată şi scanată în format pdf sau jpg cu documentele necesare, iar solicitanţii vor primi un mesaj de confirmare pe e-mail referitor la recepţionarea setului de documente şi iniţierea procesului de examinare a acestuia.

3) Documentele prezentate se supun expertizei de către Autoritatea Centrală de Metrologie în scopul determinării corespunderii acestora criteriilor menţionate în capitolul 5 şi stabilirii domeniului de desemnare. Termenul de executare a expertizei – 10 zile.

4) În baza expertizei documentelor prezentate, Autoritatea Centrală de Metrologie emite raportul de expertiză (Anexa H) cu privire la desemnarea/redesemnarea sau extinderea/reducerea domeniului de desemnare solicitat pentru activitatea solicitată (verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal/efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public, conform solicitării).

5) Decizia referitor la desemnare/redesemnare sau extinderea/reducerea domeniului de desemnare a activităţii solicitate ţine de Autoritatea Centrală de Metrologie la recomandarea Consiliului Naţional de Metrologie şi se ia în termen de 30 de zile de la depunerea cererii cu anexele menţionate.

6) În cazul rezultatelor pozitive Autoritatea Centrală de Metrologie emite ordin privind desemnarea/redesemnarea sau extinderea/reducerea domeniului de desemnare a activităţii solicitate şi îi eliberează solicitantului certificatul de desemnare, cu anexa respectivă, sau, în

cazul extinderii/reducerii domeniului de desemnare, se eliberează o altă anexă modificată.

7) Certificatul de desemnare este însoţit de anexa cu domeniul de desemnare.

a) Forma de prezentare a certificatului de desemnare:

- pentru verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, conform anexei B;
- pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public, conform anexei C.

b) Forma de prezentare a domeniului de desemnare:

- pentru verificare metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, conform anexei D;
- pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public, conform anexei E.

8) Certificatul de desemnare se eliberează pe un termen nu mai mare de termenul de valabilitate a certificatului de acreditare.

9) În cazul deciziei negative, Autoritatea Centrală de Metrologie informează în scris solicitantul despre decizia respectivă nu mai tîrziu de 30 de zile de la data depunerii cererii, cu motivarea refuzului de desemnare.

10) Extinderea domeniului de desemnare a solicitantului.

a) Solicitantul desemnat poate să solicite extinderea domeniului de desemnare, înaintînd Autorităţii Centrale de Metrologie o cerere însoţită de următoarele documente:

- domeniul suplimentar de desemnare (conform anexei D sau anexei E);
- supliment la Fişa tehnică (conform anexei G).
- copia de pe Certificatul de acreditare şi anexa cu domeniul de acreditare extins.

Desemnarea pentru un domeniu solicitat suplimentar se efectuează conform prevederilor pct.6, subpct. 2) – 5), după un program complet.

b) În cazul recomandărilor pozitive ale Consiliului Naţional de Metrologie, Autoritatea Centrală de Metrologie emite ordin referitor la extinderea domeniului de desemnare şi eliberează anexa modificată la certificatul de desemnare prin care se confirmă extinderea domeniului de desemnare. Termenul de valabilitate a domeniului extins în domeniul de desemnare este identic cu termenul de valabilitate a certificatului de desemnare.

11) Redesemnarea (prelungirea desemnării).

a) Pentru prelungire, cu trei luni înainte de expirarea termenului de valabilitate a certificatului de desemnare, solicitantul înaintează Autorităţii Centrale de Metrologie cererea la care, în cazul că au intervenit modificări în domeniul de activitate din momentul desemnării precedente, anexează dosarul cu documentele menţionate în pct.6, subpct.1.

b) Pentru prelungirea desemnării solicitantul prezintă certificatul de acreditare valabil în termen eliberat de către Centrul Naţional de Acreditare.

c) Autoritatea Centrală de Metrologie efectuează prelungirea desemnării, prin eliberarea unui nou certificat de desemnare solicitantului conform prevederilor pct.6, subpct. 2) – 5), după un program complet, efectuînd expertiza documentelor prezentate şi examinînd rezultatele supravegherii entităţilor desemnate pentru activitatea de verificare metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal sau pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public.

d) Pentru întreaga perioadă de valabilitate a certificatului de desemnare, în activitatea sa entitatea trebuie:

- să menţină îndeplinirea cerinţelor care au stat la baza acordării certificatului de desemnare;
- să emită documentele ce raportează rezultatele măsurărilor (pentru verificarea metrologică - buletine de verificare metrologică sau buletine de inutilizabilitate) în conformitate cu documentele normative din domeniul metrologiei;
- să întocmească următoarele documente de evidenţă privind mijloacele de măsurare verificate metrologic: registrul de evidenţă a buletinelor de verificare metrologică şi a buletinelor de inutilizabilitate, care să conţină cel puţin denumirea mijlocului de măsurare, tipul, producătorul, precum şi deţinătorul acestui mijloc de măsurare, seria, numărul şi data buletinului de verificare metrologică;
- să aplice marcaje de verificare metrologică în conformitate cu prevederile legale, de către verificatori metrologi;

- să confirme corectitudinea măsurărilor efectuate prin participarea la intercomparări şi prezentarea la necesitate a rezultatelor obţinute.

e) Reclamaţiile referitor la desemnarea entităţilor pentru activitatea de metrologie legală se depun către Autoritatea Centrală de Metrologie, care le supune examinării în termen de 30 de zile de la data înregistrării acestora.

Rezultatul examinării reclamaţiei se aduce la cunoştinţa reclamantului în scris.

7. Modul de înregistrare a certificatelor de desemnare

1) Înregistrarea entităţilor desemnate se efectuează în "Registrul entităţilor desemnate în SNM" ("Registrul...") în baza ordinului Autorităţii Centrale de Metrologie.

2) În decursul a cel mult 5 zile din ziua adoptării deciziei de desemnare se efectuează înregistrarea în "Registrul...", forma căruia este conform anexei F.

3) Fiecărei entităţi desemnate i se atribuie indicativul, care constă din abrevierea SNM MD (Sistemul Naţional de Metrologie, Republica Moldova), interval urmat de numărul curent de înregistrare din trei cifre, bară, numărul dosarului din trei cifre, două puncte şi anul desemnării entităţii.

Exemplu

SNM MD XXX/XXX:2009

4) În ordinul pentru desemnare va fi stabilit şi indicativul laboratorului, notat cu o majusculă a alfabetului latin (de exemplu "A"; "B"; "C" etc.), ce urmează a fi inclus în marcajele metrologice aplicate de entitatea desemnată.

8. Modul de restrângere a domeniului de desemnare, suspendare sau retragere a certificatelor de desemnare

Autoritatea Centrală de Metrologie restrânge domeniul de desemnare, suspendă valabilitatea și retrage certificatul de desemnare.

1) Autoritatea Centrală de Metrologie restrânge domeniul de desemnare în următoarele cazuri:

a) la solicitarea titularului certificatului de desemnare;

b) dacă a fost adoptată de către Centrul Naţional de Acreditare decizia de restrângere a domeniului de acreditare;

c) modificarea legislației cu privire la mijloacele de măsurare supuse controlului metrologic legal prin verificare metrologică sau cu privire la măsurările din domeniile de interes public specificate la art.12 alin.(1) al Legii metrologiei nr. 19 din 4 martie 2016.

Restrângerea domeniului de desemnare se efectuează prin emiterea de către Autoritatea Centrală de Metrologie a anexei modificate la Certificatul de desemnare cu domeniul nou de desemnare.

2) Suspendarea certificatului de desemnare are drept urmare încetarea executării activităţilor metrologice indicate în domeniul de desemnare pe perioada de suspendare.

3) Autoritatea Centrală de Metrologie suspendă valabilitatea certificatului de desemnare în următoarele cazuri:

a) la solicitarea titularului certificatului de desemnare;

b) dacă a fost adoptată de către Centrul Naţional de Acreditare decizia de suspendare a certificatului de acreditare.

c) dacă prin decizia Autorității Centrale de Metrologie, s-a constatat utilizarea abuzivă a statutului de persoană juridică desemnată, cu încălcarea de către titularul certificatului de desemnare, a cerinţelor şi regulilor Sistemului Naţional de Metrologie în baza cărora a fost acordată desemnarea, precum şi depistarea de neconformităţi care afectează integral desemnarea;

d) dacă nu au fost înlăturate neconformităţile de către titularul certificatului de desemnare, în termen de 30 zile.

4) Autoritatea Centrală de Metrologie retrage certificatul de desemnare în următoarele cazuri:

a) la solicitarea titularului certificatului de desemnare;

b) încheierea activităţii titularului certificatului de desemnare;

c) suspendarea de către titularul certificatului de desemnare a activităţii sale pentru o perioadă ce depăşeşte 30 de zile calendaristice, confirmată printr-un document oficial;

d) nesoluţionarea de către titularul certificatului de desemnare, în termen de 30 de zile calendaristice, a neconformităţilor ce au adus la suspendarea desemnării;

e) dacă prin decizia Autorității Centrale de Metrologie, s-a constatat utilizarea abuzivă a statutului de persoană juridică desemnată, cu încălcarea de către titularul certificatului de desemnare, a cerinţelor şi regulilor Sistemului Naţional de Metrologie în baza cărora a fost acordată desemnarea, precum şi depistarea de neconformităţi care afectează integral desemnarea;

f) dacă a fost adoptată de către Centrul Naţional de Acreditare decizia de retragere a certificatului de acreditare;

g) decizia de radiere a titularului certificatului de desemnare din Registrul de stat al persoanelor juridice şi din Registrul întreprinzătorilor individuali;

h) depistarea unor date neautentice introduse intenţionat în documentele prezentate autorităţii emitente şi a unor neconformităţi care afectează integral activitatea desfăşurată, inclusiv nerespectarea prevederilor sistemului de management documentat, nerespectarea condiţiilor de mediu, întocmirea incorectă a documentelor de evidenţă pentru mijloacele de măsurare verificate metrologic sau pentru măsurările efectuate în domenii de interes public;

i) constatarea transmiterii certificatului de desemnare sau a copiei de pe el de către o altă persoană pentru a desfăşura genul de activitate respectiv;

k) modificarea legislației cu privire la mijloacele de măsurare supuse controlului metrologic legal prin verificare metrologică sau cu privire la măsurările din domeniile de interes public specificate la art.12 alin.(1) al Legii metrologiei nr. 19 din 04.03.2016.

5) Retragerea certificatului de desemnare are drept urmare încetarea executării lucrărilor de metrologie legală indicate în domeniul de desemnare.

6) Suspendarea și reluarea valabilității certificatului de desemnare sau retragerea certificatului de desemnare se efectuează de către Autoritatea Centrală de Metrologie în conformitate cu prevederile Legii nr.235 din 20 iulie 2006 cu privire la principiile de bază de reglementare a activităţii de întreprinzător, prin emiterea ordinului respectiv în baza hotărîrii instanţei de judecată, cu excepția cazului cînd suspendarea sau retragerea certificatului de desemnare este solicitată de titularul acestuia sau există decizia respectivă adoptată de către Centrul Naţional de Acreditare.

7) În cazul înlăturării în termen de 30 zile a neconformităţilor depistate, suspendarea poate fi ridicată (retrasă). Suspendarea certificatului se consideră ridicată după adoptarea deciziei corespunzătoare de către instanţa de judecată, fapt despre care Autoritatea Centrală de Metrologie informează în scris titularul certificatului de desemnare, nu mai tîrziu de 3 zile din ziua primirii de către Autoritatea Centrală de Metrologie a acestei decizii şi publicarea informaţiei despre acest fapt pe pagina WEB a Ministerului Economiei.

8) În cazul în care suspendarea nu a fost ridicată în termen de 30 de zile, Autoritatea Centrală de Metrologie informează instanţa de judecată în scopul emiterii hotărîrii judecătoreşti pentru retragerea certificatului de desemnare.

9) În cazul adoptării deciziei privind retragerea certificatului de desemnare, extinderea sau restrângerea domeniului de desemnare a entităţii desemnate, în termen de 3 zile, în “Registrul ...” se introduc modificările respective.

10) Indicativul entităţii desemnate excluse din “Registrul ...” nu se atribuie altor entităţi desemnate.

11) Setul de documente al entităţii desemnate, excluse din “Registrul...”, trebuie să fie păstrat în arhiva “Registrului” în decurs de cinci ani.

12) Titularul certificatului de desemnare este obligat, în termen de 10 zile lucrătoare de la data comunicării deciziei de retragere a certificatului de desemnare, să depună la Autoritatea Centrală de Metrologie originalul certificatului de desemnare.

9. Supravegherea entităţilor desemnate

Controlul respectării cerinţelor documentelor normative din domeniul metrologiei de către persoanele juridice desemnate se efectuează de Centrul Național de Acreditare conform regulilor și procedurilor de acreditare, pe durata termenului valabilitate a certificatului de desemnare, în procesul evaluării periodice a titularilor certificatelor. Informaţia referitor la rezultatele evaluărilor se prezintă către Autoritatea Centrală de Metrologie.

Autoritatea Centrală de Metrologie poate solicita efectuarea de către Centrul Național de Acreditare a evaluărilor extraordinare în cazul:

1) reclamaţiilor la adresa titularilor certificatelor de desemnare;

2) constatărilor Agenției pentru Protecția Consumatorilor referitor la încălcările de către titularii certificatelor de desemnare, a cerinţelor documentelor normative corespunzătoare, depistate în cadrul supravegherii metrologice;

3) schimbările semnificative ale condițiilor în care a fost acordată desemnarea, declarate de titularii certificatelor de desemnare.

10. Prevederi finale

Pentru desfăşurarea legală a activităţilor de verificare metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal sau a activităţii de măsurări din domeniile de interes public entităţile trebuie să deţină certificate de desemnare eliberate de Autoritatea Centrală de Metrologie.

1) Entităţile care deţin certificate de desemnare au dreptul să facă referinţă la acestea în documentele şi publicaţiile lor.

2) Entităţile comunică Autorităţii Centrale de Metrologie, în termen de 15 zile calendaristice, orice modificări ale condiţiilor pe baza cărora au fost acordate certificatele de desemnare.

3) Autoritatea Centrală de Metrologie nu îşi asumă responsabilitatea pentru documentele care nu respectă cerinţele legale, eliberate de entităţile desemnate, responsabilitatea revenind în întregime acestora. Documentele emise în astfel de situaţii se anulează conform condiţiilor legii de către entitatea emitentă, iar originalele documentelor emise se prezintă la Autoritatea Centrală de Metrologie.

4) Autoritatea Centrală de Metrologie asigură transparenţa activităţilor entităţilor desemnate în domeniul metrologiei legale prin:

a) actualizarea trimestrială a listei entităţilor desemnate şi plasarea acestei informaţii pe pagina web a Ministerului Economiei;

b) anual, prezentarea spre publicare a listei entităţilor desemnate în publicaţia periodică revista “Metrologie”.

Anexa A

Forma de prezentare a cererii pentru desemnare

Conducătorului _____
(denumirea Autorităţii Centrale de Metrologie)
_____
(prenumele, numele)
_____
(adresa)
_____

CERERE

Prin prezenta, solicităm desemnarea _____

_____
(denumirea solicitantului şi a organizaţiei, din componenţa parte)

în Sistemul Naţional de Metrologie şi eliberarea certificatului de desemnare pentru
_____
(denumirea genului de activitate)
_____

Prin prezenta, declar pe propria răspundere că documentele anexate la prezenta cerere sînt copii conforme cu originalul său.

Anexă:
setul de documente prezentate pentru desemnare conform RGML 01:2016, punctul 6.

a) fişa tehnică a entităţii ce solicită efectuarea activității de metrologie legală, conform anexei G;
b) copia de pe certificatul de acreditare cu anexa la acesta, eliberat pentru sarcinile specifice;
c) copia de pe manualul calității;
d) copia de pe poliţa de asigurare de răspundere civilă pentru prejudiciile aduse clientului în rezultatul prestării serviciilor.

Conducătorul organizaţiei solicitante _____ _____
(semnătura)_____ _ (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ _____

Anexa B

Forma de prezentare a certificatului de desemnare pentru verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal

Stema de Stat a Republicii Moldova

GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA

_____

(denumirea Autorităţii Centrale de Metrologie)

CERTIFICAT DE DESEMNARE

Nr. _____

Data înregistrării ____ _____ 20_

Valabil pînă la ____ _____ 20_

Prezentul certificat confirmă faptul că _____

_____

(denumirea entităţii şi a organizaţiei, din componenţa căreia face parte, adresa)

_____

este **DESEMNAT** în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie conform _____

_____

(indicativul documentului normativ)

pentru efectuarea **verificării metrologice** a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, utilizate în domeniile de interes public.

Domeniul de desemnare este definit în anexa la prezentul certificat care este parte integrantă a acestuia.

Supravegherea metrologică se va efectua cu periodicitatea de 1 (un) an.

Conducătorul Autorităţii Centrale de Metrologie _____ _____

(semnătura)_____ (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ _____

Cuprins

Anexa C

Forma de prezentare a certificatului de desemnare pentru măsurări în domeniile de interes public

Stema de Stat a Republicii Moldova

GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA

_____

(denumirea Autorităţii Centrale de Metrologie)

CERTIFICAT DE DESEMNARE

Nr. _____ Data înregistrării ____ _____ 20_
Valabil pînă la ____ _____ 20_

Prezentul certificat confirmă faptul că _____

_____

(denumirea entităţii şi a organizaţiei, din componenţa căreia face parte, adresa)

este **DESEMNAT** în cadrul Sistemului Naţional de Metrologie conform _____

_____

(indicativul documentului normativ)

pentru efectuarea **măsurărilor din domeniile de interes public**.

Domeniul de desemnare este definit în anexa la prezentul certificat care este parte integrantă a prezentului certificat.

Supravegherea metrologică se va efectua cu periodicitatea de 1 (un) an.

Conducătorul Autorităţii Centrale de Metrologie _____ _____

(semnătura)_____ (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ _____

Anexa D

Forma de prezentare a anexei la certificatul de desemnare pentru verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal

Anexă
la certificatul de desemnare
nr.___ din ___ _____ 20_

DOMENIUL DE DESEMNARE

_____

(denumirea entităţii şi a organizaţiei, din componenţa căreia face parte)

_____

(adresa sediului)

Nr. crt.	Tipul de verificare metrologică 01 – iniţială 02 – periodică	Denumirea, tipul mijlocului de măsurare	Caracteristici metrologice		Note
			Interval de măsurare	Clasa, ordinul, valoarea diviziunii, incertitudinea şi/sau eroarea	
1	2	3	4	5	6

Conducătorul Autorităţii Centrale de Metrologie _____ _____

(semnătura)_____ (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ _____

Anexa E

Forma de prezentare a anexei la certificatul de desemnare pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public

Anexă
la certificatul de desemnare
nr.___ din ___ _____ 20_

DOMENIUL DE DESEMNARE

_____

(denumirea entităţii şi a organizaţiei, din componenţa căreia face parte)

_____

(adresa sediului)

Nr. crt.	Domeniul de interes public	Denumirea măsurării	Documentul normativ conform căruia se execută măsurarea	Note
1	2	3	4	5

Conducătorul Autorităţii Centrale de Metrologie _____ _____

(semnătura)_____ (prenumele, numele)

L.Ş. Data _____ _____

Anexa F

Forma de prezentare a Registrului entităţilor desemnate în Sistemul Naţional de Metrologie pentru efectuarea activităţilor de metrologie legală

Nr. crt.	Denumirea entităţii desemnate	Adresa, tel./fax	Domeniul de desemnare	Indicativul entităţii desemnate	Numărul şi data ordinului Autorităţii Centrale de Metrologie, numărul punctului			Termenul de valabilitate a certificatului de desemnare	Note
					de includere în "Registrul..."	de excludere din "Registrul..."	de extindere sau limitare a domeniului de desemnare		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Cuprins

Anexa G

Forma de prezentare a fişei tehnice a entităţii ce solicită desemnarea în Sistemul Naţional de Metrologie pentru efectuarea activităţilor de metrologie legală

_____

(denumirea entităţii)

APROB

Conducătorul _____

(denumirea entităţii)

_____

_____

L.Ş. _____ _____

(semnătura)_____ (prenumele, numele)

FIŞA TEHNICĂ

_____

(denumirea solicitantului)

_____

(anul)

Forma G.1

- Denumirea şi adresa entităţii ce solicită desemnarea pentru activitatea de verificare metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal sau pentru efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public.
- Prenumele, numele, funcţia, telefonul conducătorului organizaţiei şi conducătorului laboratorului.

Forma G.2

a) Lista mijloacelor de măsurare supuse verificării metrologice şi a etaloanelor de lucru sau mijloacelor de măsurare utilizate pentru verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal

Nr. crt.	Mijloacele de măsurare supuse verificării metrologice				Etaloanele de lucru sau mijloacele de măsurare utilizate pentru efectuarea verificării metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal		
	Tipul de verificare metrologică (iniţială, periodică)	Denumirea, tipul mijloacelor de măsurare	Caracteristici metrologice		Denumirea, tipul etaloanelor de lucru şi/sau mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal	Caracteristici metrologice	
			Intervalul de măsurare	Clasa, ordinul, valoarea diviziunii incertitudinea şi/sau eroarea		Intervalul de măsurare	Clasa, ordinul, valoarea diviziunii incertitudinea şi/sau eroarea
1	2	3	4	5	6	7	8

b) Lista măsurărilor din domeniile de interes public şi ale mijloacelor de măsurare utilizate în procesul măsurărilor din domeniile de interes public

Nr. crt.	Măsurarea din domeniile de interes public		Mijloacele de măsurare utilizate		
	Denumirea măsurării	Parametrii supuşi măsurărilor	Denumirea, tipul mijloacelor de măsurare	Caracteristici metrologice	
				Intervalul de măsurare	Clasa, ordinul, valoarea diviziunii incertitudinea şi/sau eroarea
1	2	3	4	5	6

Cuprins

Forma G.3

Lista nominală a personalului care efectuiază verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau efectuiază măsurări în domeniul de interes public

Nr. crt.	Prenumele numele	Funcţia	Studiile, inclusiv cursuri de perfecţionare	Stagiul de muncă în domeniul metrologiei	Categoriile mijloacelor de măsurare supuse verificării metrologice, sau categoriile măsurărilor din domeniile de interes public	Note
1	2	3	4	5	6	7

Forma G.4

a) Lista încăperilor destinate verificării metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal

Denumirea încăperii	Specială sau adaptată	Supra-faţa, m^2	Tempe-ratura şi umidi-tatea	Iluminarea locurilor de muncă	Nivelul			Dotarea cu utilaje speciale (de ventilaţie protecţie contra perturbaţiilor etc.)	Condiţii de primire şi păstrare a mijloacelor de măsurare	Note
					de zgomot	de impu-rificare cu gaze	de pertur-baţii			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

b) Pentru activitatea de măsurări din domeniile de interes public Forma G 4 nu se completează

Forma G.5

a) Lista documentelor normative care reglementează procedurile de verificare metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal

Nr. crt.	Denumirea mijloacelor de măsurare supuse verificării metrologice	Documentul normativ	
		Indicativul	Denumirea
1	2	3	4

b) Lista documentelor normative care reglementează procedurile măsurărilor din domeniile de interes public

Nr. crt.	Denumirea măsurării din domeniile de interes public	Documentul normativ	
		Indicativul	Denumirea
1	2	3	4

Cuprins

Anexa H
(normativă)

Forma de prezentare a raportului de expertiză

_____
(denumirea Autorităţii Centrale de Metrologie)

RAPORT DE EXPERTIZĂ
a laboratorului de verificări metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau de efectuare a măsurărilor din domeniile de interes public

nr. _____ din "_____" _____

_____
_____(denumirea solicitantului)

_____
(denumirea organizaţiei în cadrul căreia activează)

_____
(conducătorul organizaţiei)

_____
(adresa organizaţiei)

În baza

_____
(Certificatul de acreditare, numărul şi data emiterii)

În scopul desemnării pentru activitatea de metrologie legală (verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau efectuarea măsurărilor din domeniile de interes public), s-a efectuat examinarea setului de documente prezentat de solicitant.

În procesul examinării s-a constatat (conţinutul se expune în următoarea ordine):

a) dotarea cu etaloane, instalaţii, utilaje şi alte mijloace de măsurare;

b) asigurarea cu documente normative şi metodico-organizatorice;

c) caracterizarea personalului (calificarea, perfecţionarea, experienţa în domeniul verificărilor metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau în domeniul efectuării măsurărilor din domeniile de interes public);

d) caracterizarea încăperilor şi a mediului înconjurător (cu excepţia activităţii de efectuare a măsurărilor din domeniile de interes public);

e) funcţionarea sistemului de management;

f) înregistrarea rezultatelor verificărilor metrologice a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal, sau a măsurărilor din domeniile de interes public (ce documente se utilizează şi în ce documente ele sunt reglementate);

g) informaţia privind rezultatele supravegherii activităţii solicitantului în perioada valabilităţii desemnării precedente, dacă este cazul;

h) neconformităţile depistate (existenţa sau lipsa neconformităţilor trebuie menţionată în mod obligatoriu).

Concluzie

_____
(oportunitatea acordării desemnării solicitantului,

_____
domeniul de desemnare, se admite trimiterea la anexă)

Expertul SNM _____ _____
(semnătura)_____ (prenumele, numele)

De raport a luat cunoştinţă _____ _____
(semnătura)_____ __ (prenumele, numele)

Cuprins

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ (ВНИИР)

УДК 532.57:006.354 Группа Т86.3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

РАСХОД ВОДЫ НА РЕКАХ И КАНАЛАХ. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ «СКОРОСТЬ—ПЛОЩАДЬ»

МИ 1759-87

Введены в действие с 1 января 1988 г.

РАЗРАБОТАНЫ Государственным гидрологическим институтом Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды

ИСПОЛНИТЕЛИ:
Карасев И.Ф., докт. техн. наук, профессор (руководитель темы), Савельева А.В., канд. техн. наук, Ременюк В.А., канд. техн. наук

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы
Ст. эксперт отдела Трейвас Л.Г.

УТВЕРЖДЕНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом расходометрии на НТС института 11 июня 1986 г., протокол № 8

Настоящие методические указания устанавливают основные положения методики измерений расхода воды на реках и каналах методом «скорость — площадь» с использованием гидрометрических вертушек для измерения скоростей течения.

Применение методических указаний обеспечивает суммарную относительную погрешность измерений расхода воды S_Q, не более:

6 % — при детальном способе;

10 % — при основном способе;

12 % — при ускоренно-сокращенном способе.

МУ не распространяются на измерения расхода воды с помощью поплавков и интеграции скоростей течения по ширине потока.

Определения и пояснения терминов, встречающихся в тексте, даны в приложении 1.

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ВОДЫ МЕТОДОМ «СКОРОСТЬ — ПЛОЩАДЬ» И КЛАССИФИКАЦИЯ ЕГО ВАРИАНТОВ

1.1. Сущность метода и принципы измерения

1.1.1. Метод «скорость — площадь» является разновидностью косвенных измерений расхода воды. При этом в результате наблюдений в фиксированном гидрометрическом створе определяются следующие элементы расхода:

глубины на промерных вертикалях и их удаление от постоянного начала по линии гидрометрического створа, для определения площади водного сечения (с точностью до трех значащих цифр, но не точнее 1 см);

продольные (нормальные к гидрометрическому створу) составляющие средних скоростей течения на вертикалях, на основе которых рассчитываются средние скорости в отсеках между ними (с точностью до трех значащих цифр, но не точнее 1 см/с).

1.1.2. Расход воды вычисляют по его элементам одним из следующих способов (с точностью до трех значащих цифр):

аналитическим, как сумму частных расходов воды, проходящих через отсеки водного сечения потока, ограниченные скоростными вертикалями;

графическим, как площадь эпюры распределения элементарных расходов воды по ширине потока.

1.1.3. При вычислении расхода воды должны определяться также основные гидравлические характеристики потока, используемые при оценке точности измерений и учете речного стока:

уровень воды над нулем поста H;

Cuprins

площадь водного сечения F;

средняя и наибольшая скорости течения: υ и $\upsilon_н$ ($\upsilon = Q/F$); $\upsilon_н$ является наибольшей из скоростей, измеренных вертушкой;

ширина водного сечения B;

глубины потока: средняя $h_{ср}$ и наибольшая $h_н$ ($h_{ср} = F/B$); $h_н$ является наибольшей из измеренных на промерных вертикалях,

1.2. Классификация способов измерения

1.2.1. В зависимости от методики определения средних скоростей на вертикали различают интеграционный и точечные способы.

1.2.2. Интеграционный способ основан на измерении средней скорости течения на вертикали вертушкой, равномерно перемещаемой по глубине.

1.2.3. Точечные способы, основанные на определении средней скорости течения на вертикали по результатам измерений в точках, подразделяются на:

основной способ — при измерении скорости течения на вертикали в двух (свободное русло) или трех точках (наличие водной растительности, ледостав);

детальный способ — при измерении скорости течения на вертикали в пяти (свободное) или шести точках (ледостав, водная растительность).

При малых глубинах (см. табл. 5) допускается применение одноточечного способа.

1.2.4. Для основного способа измерений расхода воды в однорукавном русле назначается 8—10 скоростных вертикалей.

В случае применения детального способа количество скоростных вертикалей увеличивается в 1,5—2 раза. Детальный способ применяется при научно-методических работах по оценке точности и оптимизации процессов измерения расхода воды — для уточнения числа промерных и скоростных вертикалей, а также обоснования возможности перехода к основному способу в данном гидростворе.

Сокращенный способ измерений расхода допускает использование менее восьми скоростных вертикалей при двух-, трехточечном измерении скоростей на вертикалях (аналогично основному способу).

2. УЧАСТОК ГИДРОМЕТРИЧЕСКОГО СТВОРА

2.1. Гидрометрический створ (в дальнейшем — гидроствор) входит в состав гидрологического поста наряду с его устройствами для измерения уровней, температуры воды и других элементов водного режима реки (канала). К участку гидроствора относится часть реки, непосредственно примыкающая к гидроствору на удалении двух-трех ширин русла сверху и снизу по течению.

2.2. Условия измерений расхода воды считаются нормальными, если на участке гидроствора соблюдается прямолинейность русла;

отсутствуют резкие переломы, профиль водного сечения и эпюры распределения скоростей по ширине потока устойчивый;

обеспечен правильный одномодальный, выпуклый профиль распределения скоростей течения по глубине потока;

отсутствует выраженная пульсация скорости течения по значению и направлению, а также значительная систематическая косоструйность потока;

отсутствуют помехи при измерении скоростей течения, глубин, уровня воды и координирования скоростных и промерных вертикалей,

2.3. Требования к участку гидроствора, обеспечивающие нормальные условия измерений:

расположение гидроствора на плесовых участках реки;

отсутствие поймы с протоками и рукавами;

отсутствие естественных или искусственных преград;

отсутствие водной растительности в самом гидростворе, а также выше и ниже его на расстоянии до 30 м;

коэффициент вариации скорости (число Кармана Ka) в среднем по сечению должен быть не более 15 %;

косоструйность течения на гидростворе (отклонение в плане направлений течения в отдельных точках от его среднего значения для сечения в целом) должно быть не более 20°;

мертвые пространства должны иметь четкие границы и составлять не более 10 % от площади водного сечения;

при ледоставе должен отсутствовать многоярусный ледяной покров и незамерзающие полыньи;

зашугованность русла не должна превышать 25 % площади водного сечения;

средняя скорость течения в живом сечении должна быть не менее 0,08 и не более 5 м/с;

при измерении расхода воды вблизи моста участок гидроствора должен быть расположен выше, но в случаях частых скоплений льда и заломов леса — ниже моста (на удалении не менее 3—5 ширин русла в обоих случаях).

2.4. Во всех случаях, где это возможно, для приведения участка в соответствие с требованиями п. 2.3 должны производиться работы по упорядочению и канализованию русла.

2.5. Гидроствор должен быть расположен на однорукавном участке реки. При необходимости допускается назначать гидроствор на участке разветвления русла на рукава и протоки.

3. ГИДРОСТВОРЫ И ИХ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1. Местоположение и направление гидроствора

3.1.1. .Гидроствор должен быть перпендикулярен среднему направления течения в водном сечении.

Это требование считается удовлетворительно выполненным при соблюдении следующих условий:

для беспойменных участков рек — среднее значение отклонения направления течения от нормали к гидроствору (косина струй в плане) на скоростных вертикалях не должна превышать ±10°;

для пойменных участков рек — средняя косина струй на скоростных вертикалях не должна превышать ±20°. При расхождении средних направлений течения в основном русле и на пойме более 20° допускается разбивать гидроствор в виде ломаной линии, участки которой соответствуют условию перпендикулярности направлению течений.

3.1.2. В случаях, когда направление гидроствора удовлетворяет указанным требованиям только при определенном наполнении русла, для данных разных фаз водного режима должны оборудоваться гидростворы, удовлетворяющие условиям п. 3.1.1.

3.2. Оборудование гидроствора

3.2.1. Гидроствор должен быть закреплен на местности стальным канатом или гидрометрическим мостиком, или створными знаками. Створные знаки должны быть хорошо видимыми со стороны реки и обеспечивать предельное уклонение судна от линии створа $\gamma = 1°$ (угол γ образован линией гидроствора и линией визирования, проходящей через створные знаки и гидрометрическое судно, причем вершина угла γ совпадает с положением ближнего к реке створного знака).

3.2.2. В створе устанавливается береговой знак (столб, репер и т.п.), закрепляющий постоянное начало для отсчета расстояний до урезов берегов, промерных и скоростных вертикалей, границ мертвого пространства и водоворотных зон.

3.2.3. Разметочные канаты лодочных и люлечных переправ должны быть снабжены постоянными метками-марками, а гидрометрические мостики — метками на настиле, фиксирующими расстояние от постоянного начала.

3.2.4. При координировании промерных вертикалей геодезическими методами участок дополнительно оборудуется стоянкой угломерного инструмента.

3.2.5. Гидроствор должен быть оборудован дополнительным постом для регистрации уровня во время измерения расхода воды, если гидроствор и основной уроненный пост удалены друг от друга и синхронные уровни изменяются с разной интенсивностью.

4. ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ

4.1. При каждом измерении расхода воды на гидрологическом посту должен быть измерен соответствующий ему уровень воды.

Правила выполнения измерений уровня воды должны соответствовать требованиям ГОСТ 25855—83.

4.2. Уровень воды необходимо измерять на гидрологическом посту до и после промеров глубин, а также перед началом и по окончании измерения скоростей течения. При прохождении пика паводка и попусков ГЭС должны быть проведены дополнительно два-три измерения уровня.

Время каждого измерения уровня фиксируется.

4.3. При наличии в гидростворе дополнительного уровенного поста (п. 3.2.5) наблюдения за уровнем должны проводиться на обоих постах: основном и дополнительном.

5. КООРДИНИРОВАНИЕ ПРОМЕРНЫХ И СКОРОСТНЫХ ВЕРТИКАЛЕЙ В ГИДРОСТВОРЕ

5.1. Способы координирования вертикалей

5.1.1. Местоположение промерных и скоростных вертикалей в гидростворе определяется расстоянием от постоянного начала.

5.1.2. На гидростворах, оборудованных лодочной, паромной или люлечной переправой с постоянно подвешенным разметочным канатом либо гидрометрическим мостиком, необходимо закреплять положение вертикалей согласно п. 3.2.3.

5.1.3. При наличии прочного ледяного покрова местоположение вертикалей следует определять теодолитным ходом по льду или мерной лентой.

5.1.4. На судоходных реках или при ширине сечения более 300 м местоположение вертикалей должно определяться засечками теодолитом или кипрегелем с берега.

В отдельных случаях (например, в условиях заболоченных или широких пойм и др.) допускается применение косых или веерных створов для закрепления рабочих вертикалей.

5.2. Точность координирования промерных вертикалей в гидростворе

5.2.1. Относительная средняя квадратическая погрешность координирования вертикалей в гидростворе ($\tilde{\sigma}_к$) должна удовлетворять требованию

$$\tilde{\sigma}_к = \frac{\sigma_к}{B} 100\% \le 0,5\%, \qquad (5.1)$$

где $\sigma_к$ — абсолютная среднеквадратическая погрешность координирования, м; B — ширина реки, м.

5.2.2. При назначении мест мензульных (теодолитных) стоянок необходимо, чтобы угол, образуемый направлением гидроствора и лучом визирования, α был не менее 30°.

5.2.3. Длина линий на плане l (см) при мензульной съемке должна удовлетворять условию

$$l \ge 0,08 \frac{L}{\sigma_к}, \qquad (5.2)$$

где L — длина линии на местности, м.

5.2.4. Абсолютная погрешность координирования $\sigma_к$, обусловленная уклонением судна от гидроствора (ΔX, м), определяется по зависимости

$$\sigma_к \approx \frac{\Delta X_{ср}}{tg\alpha_{ср}}, \quad (5.3)$$

где $\Delta X_{ср}$ — среднее уклонение судна от гидроствора, м (табл. 1); $\alpha_{ср}$ — среднее значение угла, образованного лучом визирования и направлением гидроствора.

Значение уклонения судна на каждой вертикали определяется расстоянием между створными знаками l_c и удалением судна от ближайшего знака L_c. Допускаемое расстояние между створными знаками определяется по зависимости $\Delta X_{ср}$ от l_c и L_c в табл. 1.

Таблица 1

l_c, м	L_c, км								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
30	1,5	2,0	3,5	5,0	7,0	8,5	11,5	14,5	17,5
50	0,5	1,5	2,0	3,0	4,0	5,5	7,0	8,5	10,0
100	0,2	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0
150	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

5.2.5. Допускаемое отклонение промерной вертикали от створа $\Delta X_Д$ составляет:

при $2C_h^2 > \delta_Д^2$

$$\Delta X_Д = \xi_к \ln \frac{2C_h^2}{2C_h^2 - \delta_Д^2}, \quad (5.4)$$

где $\delta_Д$ — допускаемая относительная погрешность определения глубин, обусловленная отклонением вертикали от линии створа, равная 5 %; $\xi_к$ — радиус корреляции глубин потока в продольном направлении, м; C_h — коэффициент вариации глубин вдоль потока (методика расчета $\xi_к$ и C_h дана в приложении 2); h — глубина на вертикали, м;

при $2C_h^2 \le \delta_Д^2$

$$\Delta X_Д = h. \quad (5.5)$$

6. ИЗМЕРЕНИЕ ГЛУБИН И ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ОТСЕКОВ МЕЖДУ СКОРОСТНЫМИ ВЕРТИКАЛЯМИ

6.1. Требования к точности измерения глубин

6.1.1. Измерения глубин должны производиться по линии гидрометрического створа с соблюдением требований п. 5.2.5.

6.1.2. Средства измерения должны обеспечивать определение глубины в точке с инструментальной погрешностью не более 2 %. Это требование должно отвечать существующим и вновь разрабатываемым средствам измерения глубин.

6.1.3. Средства измерения глубин должны использоваться при соблюдении следующих условий и требований:

гидрометрическая штанга или наметка должны применяться во всех случаях, когда наибольшая глубина в створе не превышает длину инструмента и условия измерений позволяют устойчиво зафиксировать штангу на вертикали и снять отсчет глубины (если указанные требования не выполняются, необходимо использовать промерный канат с гидрометрическим грузом или эхолот);

на каждой промерной вертикали судно должно устанавливаться на якорь или фиксироваться на канатной переправе;

при работе в руслах с илистым дном должны применяться наметки и штанги, снабженные круглым поддоном диаметром 12—15 см, препятствующим их погружению в ил;

при промерах штангой на реках со сплошным скальным дном следует применять штангу без конусообразного наконечника.

6.1.4. Если промеры производятся гидрометрическим грузом на канатном подвесе, масса груза должна подбираться в зависимости от скорости течения таким образом, чтобы канат относило не более чем на 10°. Для гидрометрических грузов типа ГГР, ПИ-1 при диаметре стального каната до 3 мм это условие соблюдается, если масса груза выбирается в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Наибольшая скорость течения, м/с	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Масса груза, кг	15	25	50	75	100

6.1.5. При отсутствии груза необходимой минимальной массы следует применять оттяжки или дополнительно измерять угломером угол относа (отклонение от вертикали) стального каната φ, после чего фактическая глубина рассчитывается по формуле

$$h = h_u - \left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1 \right) Z - \Delta , \qquad (6.1)$$

где h_u — измеренная глубина, м; Z — расстояние от точки подвеса каната до поверхности воды, м; Δ — поправка на относ подводной части каната, м, определяемая по табл. 3.

Таблица 3

Измеренная глубина, м	Угол отклонения каната от вертикали, градус						
	10	14	18	22	26	30	34
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
2	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,13
3	0,02	0,03	0,05	0,08	0,11	0,14	0,19
4	0,02	0,04	0,06	0,10	0,14	0,19	0,25
5	0,03	0,05	0,08	0,12	0,17	0,24	0,31
6	0,05	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40
7	0,05	0,05	0,10	0,15	0,25	0,30	0,45
8	0,05	0,05	0,10	0,20	0,30	0,35	0,50
9	0,05	0,08	0,12	0,22	0,32	0,38	0,55
10	0,05	0,10	0,15	0,25	0,35	0,40	0,60
12	0,10	0,10	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80
15	0,10	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70	1,00
20	0,10	0,20	0,30	0,50	0,80	1,00	1,30

6.1.6. На мелководных горных реках глубина должна определяться как разность расстояний до дна и поверхности воды, измеряемых штангой или наметкой от перетянутого через реку каната, настила моста и т. п.

6.1.7. При набеге воды на штангу, необходимо использовать свободно перемещающийся по штанге металлический ползунок со стрелкой — указателем поверхности воды вне зоны набега.

6.2. Промеры глубин на гидростворе при измерении расхода воды

6.2.1. Промеры глубин производятся для определения площади водного сечения F и его отсеков f_s. При устойчивом русле допускается использовать результаты предшествующих промеров и не производить их при каждом измерении расхода воды. Устойчивость русла оценивается на основании анализа совмещенных профилей поперечного сечения потока по гидроствору, а также по рассеянию точек эмпирической связи F (H) — зависимости площади водного сечения от уровня воды.

6.2.2. Если при совмещении поперечных профилей отклонение отдельных точек не превышает ±5%, а точки зависимости F (H) отклоняются от осредняющей их кривой не более чем на ±3 %, промеры глубин допускается производить не при каждом измерении расхода воды, а один раз в трех-пяти измерениях.

6.2.3. Промеры глубин необходимо производить при каждом измерении расхода воды одним ходом в следующих случаях:

вертикальные деформации русла выражены, но за время измерения расхода воды не превышают допускаемой среднеквадратической погрешности промеров глубин;

русло устойчиво, свободно от ледовых образований, но измерения расхода проводятся эпизодически (один-два раза за период характерной фазы гидрологического режима).

6.2.4. Промеры глубин следует выполнять при каждом измерении расхода воды в два хода, если:

вертикальные деформации русла за время измерения расхода превышают допускаемую среднеквадратическую погрешность промеров глубин;

расход воды измеряется реже трех раз за фазу водности и в живом сечении отмечаются шуга и внутриводный лед;

русло в створе измерений неровное, сложено валунами или с выходами коренных пород.

6.2.5. В случаях, когда выполнение промеров на пойме затруднено, глубины в пойменной части гидроствора должны определяться по профилю, полученному инструментальной съемкой в меженный период с учетом фактических уровней воды.

6.2.6. В первые два-три года работы гидрологического поста промеры глубин должны выполняться в два хода при каждом измерении расхода воды для обоснования последующих измерений, производимых в соответствии с пп. 6.2.2, 6.2.3.

6.3. Количество промерных вертикалей

6.3.1. Количество промерных вертикалей (или засечек местоположения гидрометрического судна при промерах с помощью эхолота) следует назначать в зависимости от формы профиля водного сечения, исходя из требования: относительная среднеквадратическая погрешность измерения площади сечения $\tilde{\sigma}_F$ не должна превышать 2 %.

6.3.2. В основных руслах равнинных и полугорных рек минимальное количество промерных вертикалей n_h (min) следует назначать в соответствии с табл. 4 в зависимости от параметра формы русла.

Таблица 4

$\varphi = \frac{h_u}{h_{cp}}$	n_h (min)
1,5	20
2,0	25
2,5	30

6.3.3. При неоднородном распределении глубин по ширине потока необходимо назначать дополнительные

промерные вертикали в гидростворе на всех участках излома линии дна.

6.4. Местоположение промерных вертикалей

6.4.1. В основных руслах промерные вертикали следует размещать равномерно по ширине реки и дополнительно в переломных точках поперечного профиля.

6.4.2. На реках с неустойчивым руслом в зоне максимальных глубин число промерных вертикалей следует увеличить в 1,5 раза.

6.5. Вычисление рабочей глубины на вертикали

6.5.1. Рабочая глубина на вертикалях должна рассчитываться по имеющемуся поперечному профилю с учетом срезки уровня, если имеет место несовпадение уровней при промерах и измерении расхода воды. При измерении расхода воды используются данные предварительных промеров.

6.5.2. При выполнении промеров глубин в два хода рабочая глубина на вертикалях вычисляется как среднее арифметическое из двух промеров.

6.5.3. В случаях, когда измерение глубины на скоростных вертикалях по условиям работы производится с меньшей погрешностью, чем при промере, на поперечный профиль следует наносить также и глубины, измеренные на скоростных вертикалях. Если эти глубины систематически отклоняются от глубин, полученных от промеров, последние должны быть исправлены на значения систематического отклонения с интерполяцией поправок глубин между скоростными вертикалями.

6.5.4. В качестве рабочих необходимо принимать глубины с исключенным систематическим отклонением в соответствии с пп. 6.1.5 и 6.5.3.

6.6. Вычисление площади водного сечения потока

6.6.1. Площади отсеков водного сечения f_s необходимо вычислять по следующим формулам:

$$f_s = \sum_{i=1}^{m_s} 0,5\left(h_i + h_{i+1}\right)b_{i,i+1}, \qquad (6.2)$$

где m_s — количество промерных вертикалей в s-м отсеке сечения; h_i — рабочая глубина на i-й вертикали, м; b_i, b_{i+1} — расстояние между i-й и (i+1)-й промерными вертикалями.

6.6.2. Площадь водного сечения потока должна определяться по формуле

$$F_B = \sum_{s=1}^{N} f_s, \qquad (6.3)$$

где N — число отсеков водного сечения потока.

6.6.3. При наличии в водном сечении зон мертвого пространства расход воды вычисляется по живому сечению потока F

$$F = F_B - \sum_{k=1}^{n} f_{МП_к}, \qquad (6.4)$$

где $f_{МП_к}$ — площади между скоростными вертикалями, ограничивающими мертвое пространство потока.

7. ИЗМЕРЕНИЕ И ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЙ НА ВЕРТИКАЛИ

7.1. Назначение числа и положения скоростных вертикалей для основного и детального способов измерения расхода воды

7.1.1. Число скоростных вертикалей в створе N_υ должно составлять от 8 до 15, в зависимости от особенностей скоростного поля потока. При одномодальной плановой эпюре поверхностных скоростей N_υ = 8—10; при многомодальной форме эпюры скоростей N_υ = 12—15. Для особо точных измерений при установившемся режиме число скоростных вертикалей может быть увеличено.

7.1.2. Минимально допускаемое число скоростных вертикалей для малых рек и каналов зависит от ширины потока B и составляет;

5 при 3 м ≤ В < 10 м;

3 при 1 м ≤ В < 3 м;

1 при В < 1м.

7.1.3. При размещении скоростных вертикалей по ширине потока необходимо соблюдать следующие условия:

в основной части потока скоростные вертикали должны назначаться таким образом, чтобы отсеки живого сечения, ограниченные соседними скоростными вертикалями, пропускали одинаковые частичные расходы q_s полного расхода Q, составляющие

$$q_s \approx Q/N. \qquad (7.1)$$

При многомодальном характере распределения поверхностных скоростей по ширине реки дополнительные скоростные вертикали назначаются в характерных точках плановой эпюры скоростей:

скоростные вертикали назначаются только в пределах живого сечения потока. Границы мертвых пространств должны быть установлены до начала или во время измерения скоростей пуском поверхностных поплавков или по результатам рекогносцировочных измерений скоростей вертушкой;

прибрежные вертикали, а также вертикали, граничащие с мертвым пространством водного сечения, назначаются на таком расстоянии от берегов или мертвого пространства, чтобы частичный расход воды в краевом отсеке не превышал 30 % от частичных расходов основной зоны живого сечения;

на пойме скоростные вертикали должны назначаться в характерных точках поперечного профиля. В понижениях поймы, где образуются обособленные потоки, пропускающие частичный расход $q_s > 0,1\ Q$, необходимо назначать не

менее трех скоростных вертикалей.

7.2. Точечные способы измерения средней скорости течения на вертикали

7.2.1. Измерение скоростей течения производится на скоростных вертикалях гидрометрическими вертушками, соответствующими ГОСТ 15126—80.

7.2.2. Количество точек измерения и их относительное заглубление под поверхность воды (льда) назначается в зависимости от способа измерения расхода воды, способа крепления гидрометрической вертушки в потоке, состояния русла и соотношения глубины на скоростной вертикали h и диаметра лопастного винта вертушки D в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Соотношение рабочей глубины на вертикали h и диаметра лопастного винта D	Состояние русла	
	свободное	заросшее, ледостав или шуга
$5D > h \geq 1{,}5D$	1 0,6	1 0,5
$10D > h \geq 5D$	2 0,2; 0,8	3 0,15; 0,50; 0,85
$h \geq 10D$	5 пов.; 0,2; 0,6; 0,8; дно	6 пов.; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; дно

Примечание. Числитель — число точек; знаменатель — относительное заглубление точек на вертикали.

7.2.3. Заглубление вертушки рассчитывается относительно ее горизонтальной оси.

7.3. Установка вертушки в точку измерения скорости потока

7.3.1. При установке вертушки на скоростной вертикали в различных точках по глубине должны быть соблюдены следующие условия:

вертушка располагается таким образом, чтобы кромка лопасти винта находилась на удалении не менее 2—3 см от поверхности воды или дна, а при работе с судна в условиях волнения таким образом, чтобы избежать ударов лопастей о дно реки;

установка вертушки в точках измерения должна выполняться с абсолютной среднеквадратической погрешностью: 1 см — при рабочей глубине на скоростных вертикалях до 1 м; 2 см — при глубинах от 1 до 3 м; 3 см — при глубинах от 3 до 5 м; 5 см — при глубинах более 5 м;

во всех случаях, где это возможно (см. п. 6.1.3), следует применять способ жесткого крепления вертушки на гидрометрической штанге, либо на кронштейне гидрометрического груза типа ПИ-1;

в случае канатного подвеса вертушки должны применяться специальные гидрометрические грузы, отвечающие требованиям п. 6.1.4. При этом глубину погружения вертушки в заданную точку относительно заглубленной части промерного каната допускается определять без поправки на его относ.

7.3.2. При измерении скоростей потока допускается использовать два способа крепления вертушки на штанге:

вертушка жестко закрепляется на штанге зажимными винтами на требуемой высоте и нижний конец штанги опускается до дна потока;

штанга не упирается в дно, а жестко фиксируется так, чтобы ее нижний конец находился на требуемой глубине; вертушка неподвижно крепится на нижнем конце штанги и поднимается или опускается вместе с нею. Ориентация оси вертушки устанавливается по штанговому указателю.

7.4. Продолжительность измерения скорости потока в точке

7.4.1. Продолжительность измерения скорости в точке T_u должна составлять не менее 100 с.

$$T_u \geq 100 \text{ с}. \qquad (7.2)$$

7.4.2. При обосновании ускоренных способов измерения расходов воды следует рассчитывать необходимое значение T_u, обеспечивающее сглаживание пульсаций скорости, в зависимости от допускаемой погрешности измерений $\delta_Д$, числа Ka и среднего времени корреляции скорости $\tau_к$, с;

$$T_u \geq \tau_к \left(5 \ln \frac{Ka}{\delta_Д} \right)^{3/2}, \qquad (7.3)$$

при этом $\delta_Д \leq Ka$.

Минимальное допускаемое значение T_u для любых условий должно быть не менее 40 с. Методика оценки характеристик $\tau_к$ и Ka дана в приложении 2.

7.4.3. В тех случаях, когда одновременно со значением модуля скорости течения определяется и его направление, за время измерения скорости должно быть зафиксировано не менее 10 значений направления течения через равные интервалы времени.

7.5. Вычисление средней скорости течения на вертикали по данным измерений точечным способом

7.5.1. Вычисление средней скорости на вертикали производится по данным точечных измерений скорости на основе следующих формул.

При свободном ото льда и водной растительности русле применяется:

пятиточечный способ

$$\upsilon = 0{,}05\ U_{пов} + 0{,}347\ (U_{0,2} + U_{0,6}) + 0{,}173\ U_{0,8} + 0{,}083\ U_{дно}; \qquad (7.4)$$

двухточечный способ при монотонном убывании скоростей от поверхности ко дну потока

$$\upsilon = 0{,}5\ (U_{0,2} + U_{0,8}); \tag{7.5}$$

двухточечный способ при заглубленном максимуме скорости потока (в том числе при ледоставе)

$$\upsilon = 0{,}53\ U_{0,2} + 0{,}47\ U_{0,8}; \tag{7.6}$$

одноточечный способ при монотонном убывании скоростей от поверхности ко дну потока

$$\upsilon = U_{0,6}. \tag{7.7}$$

При заросшем русле и наличии ледяного покрова применяются:

шеститочечный способ

$$\upsilon = 0{,}1\ (U_{пов} + 0{,}2\ U_{0,2} + 2U_{0,4} + 2U_{0,6} + 2\ U_{0,8} + U_{дно}); \tag{7.8}$$

трехточечный способ

$$\upsilon = \frac{1}{3}\left(U_{0,15} + U_{0,5} + U_{0,85}\right); \tag{7.9}$$

одноточечный способ

$$\upsilon = K\ U_{0,5}. \tag{7.10}$$

Характер распределения скоростей по глубине потока и значение коэффициента K в формуле (7.10) устанавливаются на основании предыдущих многоточечных измерений, а при их отсутствии коэффициент K принимается равным 0,9.

7.5.2. Графический способ определения средней скорости на вертикали применяется при измерении скоростей в пяти и более точках. При этом строится эпюра распределения скоростей по глубине потока, а средняя скорость на вертикали вычисляется по формуле

$$\upsilon = q/h, \tag{7.11}$$

где q — элементарный расход, м^2/с, представляющий собой площадь эпюры скорости в масштабе чертежа, получаемую в результате планиметрирования.

7.5.3. При работе вертушкой на канатном подвесе в условиях косоструйности, характеризуемой средним углом отклонения α направления струй на вертикали от нормали к гидроствору, среднюю скорость на вертикали необходимо определять по формуле

$$\upsilon = \upsilon_u \cdot \cos\alpha, \tag{7.12}$$

где υ_u — средняя скорость на вертикали, вычисленная без учета косоструйности.

7.5.4. Поправка на косоструйность не вводится при измерении скорости вертушкой, жестко закрепленной на штанге нормально к гидроствору, и значениях среднего угла косоструйности α, не превышающих критического для данного типа вертушки угла $\alpha_к$, при котором систематическая погрешность измерения продольной составляющей скорости превышает 1,5 %.

В случае, когда $\alpha > \alpha_к$, необходимо использовать канатный подвес вертушки, а вычисление средней скорости на вертикали производить с введением поправки на косоструйность согласно п. 7.5.5.

7.5.5. Измерения косоструйности производятся по результатам пуска поверхностных поплавков с геодезической засечкой их положения на участке измерений. При невозможности выполнения этих наблюдений допускается использование привязных поверхностных, либо заглубленных поплавков на нити длиной $l_н \approx h$ (где h — глубина потока на вертикали) с измерением угла отклонения нити от нормали к гидроствору с помощью геодезического транспортира. При малых глубинах потока $l_н$ должна составлять не более 1 м.

7.5.6. При наличии средств для измерения косоструйности по глубине потока необходимо в каждой точке на вертикали при измерении скорости потока выполнять измерение направлений течения согласно п. 7.4.3.

7.6. Вычисление средней скорости на вертикали по данным интеграционных измерений

7.6.1. При выполнении интеграционных измерений скорости на вертикали необходимо выдерживать следующее соотношение между скоростью перемещения вертушки ϖ и продольной скоростью потока υ, в зависимости от допускаемой погрешности интеграции $\delta_Д$:

$\delta_Д$ (%)	0,5	1,0	1,5	2	3
ϖ/υ	0,12	0,16	0,24	0,30	0,44

7.6.2. Продольная составляющая средней скорости течения на скоростной вертикали устанавливается с использованием градуировочного графика вертушки по частоте вращения лопастного винта, определенной как частное от деления суммарного числа оборотов винта за время интеграции на время интеграции.

7.6.3. При интеграционном измерении скорости на вертикали среднее значение скорости вычисляется по формуле (7.12), при этом значение среднего угла косоструйности на вертикали принимается по данным специальных наблюдений, выполненных согласно п. 7.5.5.

7.6.4. Для исключения систематической положительной погрешности интегрирования средней скорости на вертикали, обусловленной неполным освещением придонной зоны потока, в измеренное значение скорости следует вводить корректирующий множитель K_h:

α	0,30	0,20	0,15	0,10	0,05
K_h	0,90	0,93	0,95	0,97	0,98,

где α — относительное минимальное удаление оси вертушки от дна потока (в долях от глубины).

8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ И ВЫЧИСЛЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ

8.1. Вычисление расхода воды на основе линейно-детерминированной модели при основном или детальном способе измерений

8.1.1. В соответствии с линейно-детерминированной моделью (в дальнейшем ЛД-моделью) расход воды рассчитывается по формуле

$$Q = K_1 \upsilon_1 f_0 + \frac{\upsilon_1 + \upsilon_2}{2} f_1 + ... + \frac{\upsilon_{n-1} + \upsilon_n}{2} f_{n-1} + K_n \upsilon_n f_n , \quad (8.1)$$

где f_i — площади отсеков живого сечения потока, $i = 1 ... n$.

Вычисление средней скорости на вертикали υ_i должно производиться в соответствии с пп. 7.5 и 7.6. Порядок вычисления площадей отсеков поперечного сечения потока приводится в разд. 6.

8.1.2. Коэффициенты K_1 и K_n для скоростей υ_1 и υ_n на прибрежных скоростных вертикалях при отсутствии мертвого пространства принимаются равными:

0,7 — при пологом береге с нулевой глубиной на урезе; вблизи границы скопления неподвижной шуги;

0,8 — при естественном обрывистом береге или неровной стенке (бут, неотесанный камень);

0,9 — при гладкой бетонной или сплошь обшитой досками стенке, а также при течении воды поверх льда.

При наличии мертвого пространства в прибрежной зоне коэффициенты K_1 и K_n равны соответственно 0,5.

8.1.3. ЛД-модель допустимо использовать при вычислении расхода воды при числе скоростных вертикалей N_υ, удовлетворяющем требованиям п. 7.1.2.

8.2. Вычисление расхода воды на основе интерполяционно-гидравлической модели при сокращенном способе измерений

8.2.1. Применение сокращенного способа измерений с последующим вычислением расхода воды по интерполяционно-гидравлической модели является целесообразным и допускается, если при уменьшении числа скоростных вертикалей до трех-пяти (для потоков с шириной сечения более 10 м) отклонения результатов измерения от значений, полученных детальным способом, носят случайный характер, а среднеквадратическое отклонение не превышает 5 %.

8.2.2. Согласно линейной интерполяционно-гидравлической модели (в дальнейшем ЛИГ-модели), расход воды должен вычисляться по формуле

$$Q = \sum_{s=1}^{N_s} f_s \left[a h_s^{2/3} + P_s \left(\upsilon_i - a h_i^{2/3} + \upsilon_j - a h_j^{2/3} \right)_s \right], \quad (8.2)$$

где Δ_s — число отсеков водного потока; i, j — индексы ограничивающих s-й отсек скоростных вертикалей; P_s — весовой коэффициент, равный 0,7 для прибрежных отсеков и 0,5 — для основного водного сечения; a — гидравлический коэффициент, вычисляемый по формуле

$$a = \frac{1}{N_\upsilon} \sum_{i=1}^{N_\upsilon} \frac{\upsilon_i}{h_i^{2/3}} , \quad (8.3)$$

где N_υ — число скоростных вертикалей в живом сечении.

8.2.3. В случае, когда живое сечение потока состоит из выраженных гидравлически обособленных зон (например, разделено затопленным осередком), в каждой из них необходимо вычислять расход воды как для отдельного русла, а общий расход в гидростворе определять суммированием этих значений.

8.2.4. Прибрежные скоростные вертикали (или ближайшие к границе обособленных зон сечения) должны быть расположены на удалении не более 0,3 b_k от урезов (или границ обособленных зон), где b_k — ширина соответствующей гидравлически обоснованной зоны живого сечения.

8.3. Графический способ вычисления расхода воды

8.3.1. Графический способ целесообразно применять при сложном распределении скоростей по глубине и ширине потока, обеспечив достаточно большое количество (не менее пяти) точек измерения скоростей течения на вертикали и число вертикалей в сечении $N_\upsilon \geq 8$.

8.3.2. Расход воды вычисляется в следующем порядке:

на миллиметровой бумаге вычерчивается профиль поперечного сечения по расчетному уровню воды и приведенным к нему глубинам, с нанесением скоростных вертикалей;

вычерчиваются эпюры распределения скорости течения по вертикали и определяются средние скорости на вертикалях посредством планиметрирования площадей эпюр, выражающих элементарный расход воды на скоростных вертикалях (см. п. 7.5.2);

на профиль живого сечения наносится плавная эпюра распределения средних скоростей на вертикали по ширине потока υ (*в*);

на основе эпюры υ (*в*) и профиля глубин строится эпюра распределения по ширине потока элементарного расхода воды q (*в*).

расход воды определяется как площадь эпюры q (*в*).

8.3.3. Масштаб изображения эпюр распределения скоростей, глубин и удельных расходов должен выбираться таким, чтобы все элементы расхода воды, вычисляемые графическим способом, размещались на листе миллиметровой бумаги размером 407x288 или 407x576 мм.

Наиболее удобными масштабами изображения являются:

для эпюр скоростей: вертикальный — в 1 см 0,5 м; горизонтальный — в 1 см 0,2 м/с;

для профиля глубин: вертикальный — в 1 см 0,5 м; горизонтальный — в 1 см 2, 5, 10, 20 м;

для кривой элементарных расходов: вертикальный — в 1 см 1 м^2/с.

8.4. Вычисление уровня, соответствующего измеренному расходу воды

8.4.1. Для построения кривой расхода Q (H) измеренному расходу воды Q должен соответствовать уровень H, при котором расход Q измерен:

$$H = \frac{1}{Q}\sum_{s=1}^{N_s} q_s H_s \,, \tag{8.4}$$

где H_s — уровень воды, отвечающий частичному расходу q_s, полученный интерполяцией между наблюдаемыми значениями уровней (см. п. 4.2).

8.4.2. Если относительное изменение уровня за время измерения расхода воды не превышает 2 % от средней глубины сечения, применяется упрощенная формула

$$H = \frac{H_н + H_к}{2}\,, \tag{8.5}$$

где $H_н$ и $H_к$ — соответственно уровни воды в начальный и конечный период времени измерений.

8.4.3. Расчетный уровень, определенный для дополнительного поста, приводится к уровню на основном посту по связи соответственных уровней.

8.5. Оперативный контроль точности измерений

8.5.1. Контроль точности измерений должен выполняться непосредственно на гидрострое при производстве измерений. Сомнительные значения элементов расхода воды (глубины, скорости, расстояния, уровня) уточняются и исправляются либо подтверждаются проведением повторных измерений.

8.5.2. При устойчивой (однозначной) связи расхода и уровней расход воды измеряется с целью контроля устойчивости многолетней кривой расхода Q (H). В свою очередь эта кривая используется для оперативного контроля точности измерений и выявления промахов наблюдений на основе критериального соотношения

$$\left|\delta Q_i\right| \le 2\tilde{\sigma}_{кр}\,, \tag{8.6}$$

где δQ_i — относительное отклонение i-го измеренного расхода от кривой Q (H); $\tilde{\sigma}_{кр}$ — относительное среднеквадратическое отклонение от кривой Q (H) расхода, принятых для обоснования связи.

При соблюдении условия (8.6) расход воды считается измеренным надежно. В противном случае измерение должно быть повторено, и, если первоначальное значение Q_i подтверждается, оно и принимается в качестве действительного значения для учета стока и корректировки связи Q (H).

9. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. Оптимизация детальности измерений

9.1.1. Характеристиками детальности измерительного процесса являются:

N_s — число частичных отсеков в сечении потока;

n_s — среднее число промерных вертикалей в частичном отсеке сечения;

N_m — среднее по сечению число точек измерения скорости на скоростной вертикали.

9.1.2. Детальность измерительного процесса считается оптимальной, если вектор (комбинация) характеристик детальности (N_s, n_s, N_m) удовлетворяет условию

$$S_Q\,(N_s\, n_s\, N_m)_i \le \delta_Д, \tag{9.1}$$

где S_O — относительная, суммарная погрешность измерений; $\delta_Д$ — допускаемая погрешность.

9.1.3. Поставленная задача оптимизации относится к классу некорректных, так как допускает неоднозначность решений, т.е. неединственность выбора оптимального вектора характеристик детальности. На практике достаточно остановиться на любом векторе (N_s, n_s, N_m), удовлетворяющем условию (9.1) и обеспечивающем достаточные удобство и безопасность, удовлетворительные трудоемкость и энергоемкость процесса измерений расхода воды.

9.1.4. Суммарная относительная среднеквадратическая погрешность S_Q оценивается с учетом методических, инструментальных и неустраненных систематических погрешностей по формуле

$$S_Q = \left[\sigma^2_{Q(осн)} + \sigma^2_{нс}\right]^{0,5}, \tag{9.2}$$

где $\sigma_{Q(осн)}$ — основная составляющая; $\sigma_{нс}$ — неустраненная систематическая погрешность.

Если отсутствуют специальные исследования для оценки $\sigma_{нс}$, ее значение принимается равным погрешности $\sigma_{Q(осн)}$.

9.1.5. Основная составляющая $\sigma_{Q(осн)}$ вычисляется по формуле частных погрешностей

$$\sigma_{Q(осн)} = \left[\frac{\beta}{N_s}\left(\sigma^2_{f_s} + \sigma^2_{\upsilon_s}\right)\right]^{1/2}, \tag{9.3}$$

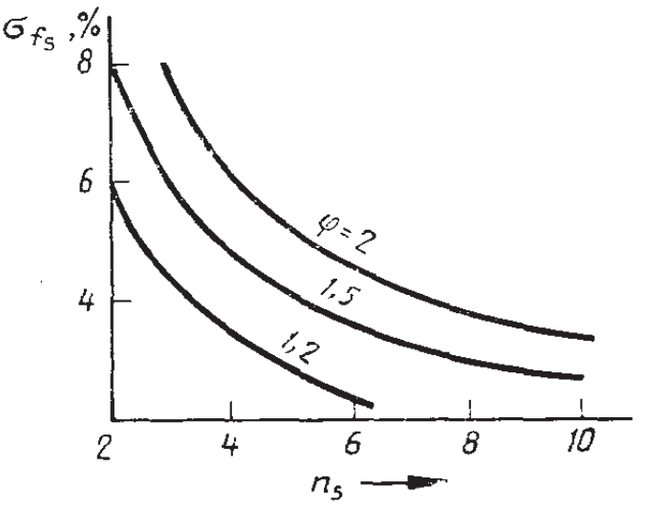
где σ_{f_s} и σ_{υ_s} — случайные составляющие основной погрешности измерения площади и средней скорости потока в отсеках живого сечения; N_s — число отсеков в живом сечении; s — индекс текущей нумерации отсеков; β — метрологический параметр, характеризующий равномерность распределения частичного расхода по ширине потока

$$\beta = N_s \frac{\sum_{s=1}^{N_s} q_s^2}{\left(\sum_{s=1}^{N_s} q_s\right)^2}\,,$$

Наименьшее значение параметра $\beta = 1$ (при фиксированном N_s) достигается в случае равенства частичного расхода q_s (при соблюдении требований п. 7.1.3.).

9.1.6. Для практических расчетов оценки составляющих σ_{f_s} и σ_{υ_s} допустимо выполнять по графическим зависимостям на черт. 1 и 2.

Зависимость относительной случайной средней квадратической погрешности измерения площади отсека живого сечения от числа промерных вертикалей и параметра формы сечения

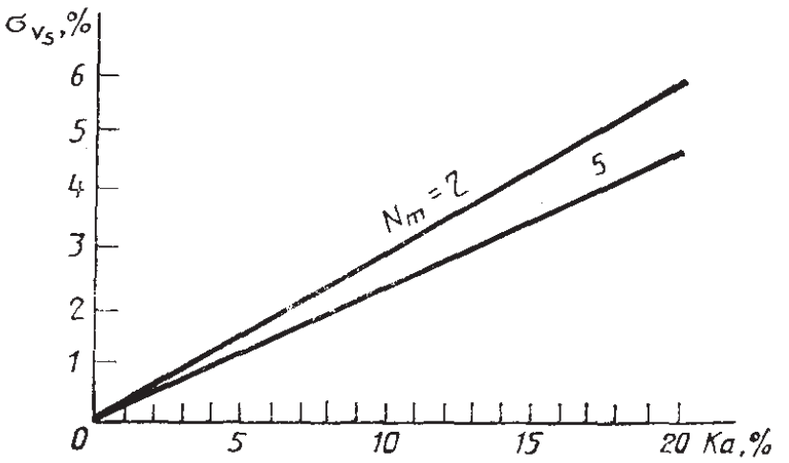


n_s — числа промерных вертикалей в отсеке; φ — параметр формы сечения

Черт. 1

Cuprins

Зависимость относительной случайной среднеквадратической погрешности измерения средней скорости в отсеке σ_{v_s} от числа Кармана *Ka* и среднего числа точек N_m измерения скорости на вертикали



Черт. 2

9.2. Оптимизация длительности измерений

9.2.1. Длительность измерительного процесса T_u является одним из определяющих факторов точности измерений расхода: при уменьшении T_u погрешность возрастает за счет недостаточного осреднения пульсаций скорости; при увеличении T_u возрастает погрешность, обусловленная «срезкой» пиков и провалов водности при прохождении волн попусков и паводков. Длительность T_u должна находиться в интервале

$$T_{\min} \le T_u \le T_{\max}, \tag{9.5}$$

где $T_{\min}$ и $T_{\max}$ — минимально и максимально допустимая длительности измерительного процесса.

Время $T_{\min}$ определяется из зависимости (7.3), а $T_{\max}$ — по формуле

$$T_{\max} = 0,8T_n \left(\delta_Д \frac{1+\tilde{A}\sin\varphi}{\tilde{A}|\sin\varphi|} \right)^{1/2}, \tag{9.6}$$

где T_n — период колебания волн попуска (паводка), ч или сут; φ — фаза периода колебаний, на которую приходится середина интервала времени измерений T_u; $0 \le \varphi \le 2\pi$; A — относительная амплитуда волн попуска

$$\tilde{A} = \frac{Q_{\max} - Q_c}{Q_c}, \tag{9.7}$$

где $Q_{\max}$ и Q_c — максимальный и средний за период попуска расходы воды соответственно.

10. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЯ И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ

10.1. Требования к квалификации исполнителя

10.1.1. Квалификация наблюдателя должна соответствовать условиям, средствам и методам измерений.

На малых реках, в условиях межени и небольшой глубины потока, когда допустимо производство наблюдений вброд, а из технических средств используются лишь вертушка и гидрометрическая штанга, а также в других случаях к измерениям расходов воды допустимо привлекать технический персонал с квалификацией гидрометеонаблюдателя, специально обученный и проинструктированный относительно особенностей измерений в данном створе.

10.1.2. В тех случаях, когда используются более сложные технические средства (например, дистанционные установки, различного типа судовые комплексы, эхолоты и т. д.), а также в период повышенной опасности наблюдений при высокой водности потока, значительных глубинах и скоростях течения, при неустойчивости русла, значительной косоструйности потока и других осложняющих измерения факторах к работе следует привлекать исполнителей с квалификацией не ниже техника-гидролога.

10.1.3. Наблюдатель должен знать принцип действия и устройства средств измерения и уметь обращаться с ними при выполнении, измерений; знать водный и русловой режим на участке измерений и условия их выполнения при различных фазах режима; уметь использовать электронные калькуляторы для обработки расходов воды и результатов измерений.

10.2. Требования к технике безопасности работ

10.2.1. К выполнению измерений расхода воды в открытых руслах допускаются только лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Результаты инструктажа фиксируются в специальном журнале, хранящемся на гидрологической станции.

10.2.2. При выполнении измерений расходов воды необходимо руководствоваться «Правилами по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета» (Гидрометеоиздат, 1983).

11. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Cuprins

11.1. При выполнении измерений расхода воды должны быть применены измерительные установки, средства измерений и устройства, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Наименование измерительной установки, измерительной системы, средства измерений, устройства	Наименование измеряемых физических величин и параметров
Вертушка гидрометрическая: ГР-21, ГР-99	Средняя скорость потока
Кипрегель	Горизонтальное проложение до точки визирования
Теодолит	То же
Нивелир	Превышения
Рейка нивелирная	То же
Рейка водомерная переносная ГР-104	Уровень воды
Рейка водомерная с успокоителем ГР-23	Уровень воды при волнении
Рейка ледоснегомерная ГР-31	Толщина ледяного покрова
Максимальная рейка ГР-45	Наибольший уровень между сроками наблюдений
Штанга гидрометрическая ГР-56	Глубина потока
Самописец уровня: СУВ-М «Валдай», ГР-38	Непрерывная регистрация уровня воды
Секундомер	Длительность измерений
Установка для измерения расхода воды дистанционная: ГР-70, ГР-64М	Глубина и скорость потока, расстояние от постоянного начала
Лебедка гидрометрическая	Глубина потока
Рулетка измерительная	Расстояние
Груз гидрометрический: ГГР, ПИ-1	Глубина потока
Канат разметочный	Расстояние от постоянного начала
Люлька гидрометрическая	—
Мостик гидрометрический	—
Канатная переправа	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Вертикаль промерная — вертикаль, на которой проводится измерение глубины потока.

Вертикаль скоростная — вертикаль, на которой производится измерение средней на вертикали скорости потока.

Вертушка гидрометрическая — средство измерения осредненной во времени скорости потока, чувствительным элементом которого служит лопастной винт.

Водность потока — сравнительная характеристика количества воды, протекающей в конкретном гидростворе. Численно может выражаться отношением данного расхода воды к некоторому характерному значению (например, норме стока или среднему из наибольших измеренных расходов и т. д.).

Глубина рабочая — глубина потока на вертикали, принимаемая для вычисления расхода воды.

Межень — устойчивые периоды внутригодового цикла, в течение которых наблюдается низкая водность, обусловленная резким уменьшением притока воды с водосборной площади.

Начало постоянное — знак на местности (столб, метка на сооружении и т. д.), от которого всегда производится измерение расстояний в гидрометрическом створе.

Нуль поста — высотная отметка, к которой приводятся отсчеты уровня воды.

Паводок — кратковременное, эпизодически повторяющееся, интенсивное увеличение водности реки, вызываемое дождями или снеготаянием во время оттепелей.

Половодье — ежегодно повторяющаяся фаза водного режима реки, характеризующаяся наибольшей в году водностью, вызываемой снеготаянием, совместным таянием снега и ледников или выпадением обильных дождей.

Попуск — кратковременное резкое увеличение водности потока в конкретном створе, вызванное сбросами воды из вышерасположенного водохранилища.

Пост гидрологический — пункт на водном объекте, оборудованный для выполнения систематических наблюдений за элементами гидрологического режима.

Пост уровнемерный — гидрологический пост, оборудованный для выполнения наблюдений за уровнем и температурой воды.

Промер глубин — серия последовательных измерений глубин по поперечникам или по промерным галсам.

Пространство мертвое — часть поперечного водного сечения водотока, в которой скорость течения меньше порога чувствительности средства измерения скорости.

Пульсация скорости — непрерывное изменение скорости течения в точке как по значению, так и по направлению.

Расход воды — объем воды, протекающий через сечение водотока в единицу времени.

Cuprins

Расход воды элементарный — произведение средней скорости на вертикали на глубину потока на вертикали.

Расход воды частичный — расход, протекающий через отсек живого сечения, ограниченный соседними скоростными вертикалями.

Сечение потока водное — сечение потока в вертикальной плоскости по гидрометрическому створу.

Сечение живое — часть поперечного водного сечения водотока, в которой скорость течения больше порога чувствительности средства измерения скорости.

Срезка уровня — разность между средним уровнем при измерении расхода воды (скоростей потока) и уровнем при выполнении промеров глубин в гидростворе.

Створ гидрометрический (гидроствор) — специально выбранный поперечник водотока, в котором измеряется расход воды и производятся другие виды гидрометрических работ.

Уровень воды — высотная отметка поверхности воды.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ И РАДИУСА КОРРЕЛЯЦИИ СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА

Основной способ.

Обозначим:

$Y(X)$ или $Y(t)$ — случайный процесс как функция продольной координаты X или времени t (см. п. 5.2.5 и 9.1.4);

Y — значения элемента — глубин (п. 5.2.5) или мгновенных скоростей потока (п. 7.4.2);

C_Y — коэффициент вариации элементов

$$C_Y = \frac{\sigma(Y)}{\overline{Y}}, \tag{2.1}$$

где $\sigma(Y)$ — среднее квадратическое отклонение элемента, $\overline{Y}$ — математическое ожидание значений $Y(X)$ и $Y(t)$, $\xi_к$ — радиус корреляции (п. 5.2.5)

$$\xi_к \approx \arg R(\xi)\Big|_{R(\xi)=0,5}; \tag{2.2}$$

$\tau_к$ — среднее время корреляции

$$\tau_к \approx \arg R(\tau)\Big|_{R(\tau)=0,5}; \tag{2.3}$$

где $R(\xi)$ и $R(\tau)$ — автокорреляционные функции соответственно для $Y(X)$ и $Y(t)$. Определение $\xi_к$ и $\tau_к$ удобно производить по графикам функции $R(\xi)$ и $R(\tau)$, рассчитанных по стандартной программе математического обеспечения ЭЦВМ для данной выборки значений $\{Y(X)\}$ и $\{Y(t)\}$.

Cuprins

SM SR EN 14154-1+A1:2010

S T A N D A R D M O L D O V E A N

Contoare de apă

Partea 1: Condiţii generale

(SR EN 14154-1+A1:2007, IDT)

Ediţie oficială

INSM
Chişinău

Cuprins

CSM 91.140.60

STANDARD MOLDOVEAN

SM SR EN 14154-1+A1:2010

Contoare de apă
Partea 1: Condiţii generale

(SR EN 14154-1+A1:2007, IDT)

Water meters – Part 1: General requirements

APROBARE	Aprobat prin hotărîrea INSM nr. 469-ST din 27.12.2010

Institutul Naţional de Standardizare şi Metrologie (INSM)
str. E. Coca nr. 28, MD-2064, Chişinău, Republica Moldova, tel. 74 85 42, fax. 24 54 14

© INSM, ianuarie 2011

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al INSM.

Cuprins

SM SR EN 14154-1+A1:2010

Preambul național

Prezentul standard reprezintă adoptarea standardului român SR EN 14154-1+A1:2007 „Contoare de apă. Partea 1: Condiții generale". Drepturile de autor asupra SR EN 14154-1+A1:2007 aparțin ASRO și CEN.

Corespondența dintre standardele europene și internaționale, la care se face referire, și standardele moldovene este următoarea:

EN 1333:1996 *(Înlocuit cu EN 1333:2006)*	–	–
EN 14154-2:2005+A1:2007	IDT	SM SR EN 14154-2+A1:2010 Contoare de apă. Partea 2: Instalare și condiții de utilizare
EN 14154-3:2005+A1:2007	IDT	SM SR EN 14154-3+A1:2010 Contoare de apă. Partea 3: Metode și echipamente de încercare
EN ISO 228-1:2000 *(Înlocuit cu EN ISO 228-1:2003)*	–	–
EN ISO 6708:1995	–	–
ISO 3:1973	–	–
ISO 7005-2:1988	–	–
ISO 7005-3:1988	–	–

Standardele europene și internaționale, la care se face referire și pentru care nu există standarde moldovene corespunzătoare, se utilizează împreună cu prezentul standard. Aceste standarde pot fi consultate la INSM.

Titlul prezentului standard în limba rusă:

Водомеры. Часть 1: Основные требования

Cuprins

ICS 91.140.60

ASRO
STANDARD ROMAN

SR EN 14154-1+A1
Octombrie 2007

Contoare de apă
Partea 1: Condiții generale

Water meters. Part 1:General requierements

Computers d'eau. Partie 1:Exigences générales

APROBARE	Aprobat de Directorul General al ASRO la 30 octombrie 2007 Standardul european EN 14154-1:2005+A1:2007 are statutul unui standard român Înlocuieşte: SR EN 14154-1:2005
CORESPONDENȚĂ	Acest standard este identic cu standardul european EN 14154-1:2005+A1:2007 This standard is identical with the European Standard EN 14154-1:2005+A1:2007 La présente norme est identique à la Norme européenne EN 14154-1:2005+A1:2007

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA (ASRO)
Str. Mendeleev nr. 21-25, cod 010362, Bucureşti
Director General: Tel.: +40 21 316 32 96, Fax: +40 21 316 08 70
Direcția Standardizare: Tel. +40 21 310 17 30, +40 21 310 43 08, +40 21 312 47 44, Fax: +40 21 315 58 70
Direcția Publicații- Serv. Vânzări/Abonamente: Tel. +40 21 316 77 25, Fax + 40 21 317 25 14, +40 21 312 94 88
Serviciul Redacție-Marketing, Drepturi de Autor + 40 21 316.99.74

© ASRO Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului standard în orice publicații şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al ASRO

Cuprins

Preambul național

Acest standard reprezintă versiunea română a textului în limba engleză a standardului european EN 14154-1:2005+A1:2007.

Prezentul standard reprezintă o revizuire a SR EN 14154-1:2005, pe care îl înlocuiește. Față de SR EN 14154-1:2005 a fost introdusă anexa ZA cu caracter informativ, iar celelalte modificări față de textul inițial se evidențiază prin introducerea reperelor la începutul și la sfârșitul textului adăugat.

Corespondența dintre standardele europene respectiv internaționale la care se face referire și standardele române este următoarea:

EN 1333:1996	IDT	SR EN 1333 ;2003 Componente pentru rețeaua de conducte. Definirea și alegerea PN
EN 14154-2:2005+A1:2007	IDT	SR EN 14154-2+A1:2007 Contoare de apă. Partea 2: Instalare și condiții de utilizare
EN 14154-3:2005+A1:2007	IDT	SR EN 14154-3+A1:2007 Contoare de apă. Partea 3: Metode și echipamente de încercare
EN ISO 6708:19954	IDT	SR EN ISO 6708 :2003 Componente ale rețelei de conducte. Definiția și alegerea DN (diametru nominal)
ISO 3:1973	-	-
ISO 7005-2:1988	IDT	SR ISO 7005-2:2001 Flanșe metalice. Partea 2:Flanșe de fontă
ISO 7005-3:1988	-	-

Pentru aplicarea acestui standard se utilizează standardele europene la care se face referire (respectiv standardele române identice cu acestea).

Simbolurile gradelor de echivalență (IDT - identic, MOD - modificat, NEQ - neechivalent), conform SR 10000-8.

Cuprins

STANDARD EUROPEAN
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 14154-1:2005+A1

Aprilie 2007

ICS 91.140.60

Înlocuieşte EN 14514-1:2005

Versiunea română

Contoare de apă
Partea 1: Condiţii generale

Water meters. Part 1: General requirments	Compteurs d'eau. Partie 1:Exigences générales	Wasserzahler. Teil 1:Allgemeine Anforderungen

Acest standard reprezintă versiunea română a standardului european EN 14154-1:2005+ A1 :2007. Standardul a fost tradus de ASRO, are acelaşi statut ca şi versiunile oficiale şi a fost publicat cu permisiunea CEN.

Acest standard european a fost aprobat de CEN la 26 august 2004 şi cuprinde amendamentul 1 adoptat de CEN la 6 martie 2007.

Membrii CEN sunt obligaţi să respecte Regulamentul Intern CEN/CENELEC care stipulează condiţiile în care acestui standard european i se atribuie statutul de standard naţional, fără nici o modificare.

Listele actualizate şi referinţele bibliografice referitoare la aceste standarde naţionale pot fi obţinute pe bază de cerere către Secretariatul Central sau către orice membru CEN.

Acest standard european există în trei versiuni oficiale (engleză, franceză, germană). O versiune în oricare altă limbă, realizată prin traducerea sub responsabilitatea unui membru CEN, în limba sa naţională şi notificată Secretariatului Central, are acelaşi statut ca şi versiunile oficiale.

Membrii CEN sunt organisme naţionale de standardizare din următoarele ţări: Austria, Belgia, Cipru, Danemarca, Elveţia, Estonia, Finlanda, Franţa, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Luxemburg, Letonia, Lituania, Malta, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, România, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia şi Ungaria.

CEN

COMITETUL EUROPEAN DE STANDARDIZARE
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Centru de Management: rue de Stassart, 36 B - 1050 Bruxelles

© 2007 CEN - Toate drepturile de reproducere sub orice formă sau manieră sunt rezervate membrilor CEN

Ref.: EN 14154-1:2005+A1:2007 RO

Cuprins

SREN 14154-1 +A1:2007

Cuprins

Pagina

Preambul....4

1 Domeniu de aplicare....5

2 Referințe normative....5

3 Termeni şi definiții....5

4 Caracteristici tehnice....10
4.1 Mărimea contorului şi dimensiuni de gabarit....10
4.1.1 Mărimea contorului....10
4.1.2 Dimensiunile contoarelor în linie....10
4.1.3 Dimensiunile contoarelor concentrice....13
4.2 Contorul şi racordurile sale....14
4.2.1 Tipuri de racorduri....14
4.2.2 Filete şi racorduri....14
4.2.3 Racord cu flanşe....15
4.2.4 Racord cu prindere între flanşe....15
4.2.5 Dimensiuni ale racordurilor contoarelor concentrice....15
4.3 Dispozitiv indicator....15
4.3.1 Condiții generale....15
4.3.2 Tipuri de dispozitive indicatoare....16
4.3.3 Dispozitive de verificare - Element primar - Diviziunea scării de verificare....17
4.4. Contoare de apă care folosesc dispozitive electronice....17
4.4.1 Sisteme de verificare....17
4.4.2 Alimentarea cu energie electrică....18
4.4.3 Dispozitiv de corecție....19
4.4.4 Calculator....19
4.4.5 Dispozitiv auxiliar....19
4.5 Materiale şi construcție....19
4.6 Protecția împotriva particulelor solide....20
4.7 Curgere inversă....20
4.8 Securitatea contorului şi protecția împotriva fraudei....20
4.8.1 Dispozitive de siguranță mecanice....20
4.8.2 Dispozitive de siguranță electronice....20

5 Clasificarea contoarelor....21
5.1 Clase de presiune a contorului....21
5.1.1 Presiune admisibilă a apei....21
5.1.2 Presiune internă....21
5.1.3 Contoare concentrice....22
5.2 Clase de temperatură a contorului....22
5.3 Clase de sensibilitate la profilul curgerii....22
5.4 Pierdere de presiune....23

6 Marcare....23

7 Caracteristici metrologice....25
7.1 Debit permanent (Q_3)....25
7.2 Domeniu de măsurare....25
7.3 Relația între debitul permanent (Q_3) şi debitul de suprasarcină (Q_4)....25
7.4 Relația între debitul de tranziție (Q_2) şi debitul minim (Q)....25
7.5 Debit de referință....25
7.6 Eroare maximă tolerată....25
7.6.1 Semnul erorii....25
7.6.2 Eroare relativă, e....26
7.6.3 EMT în domeniul inferior de măsurare....26
7.6.4 EMT în domeniul superior de măsurare....26
7.6.5 Erori maxime tolerate în serviciu de lucru....26

SREN 14154-1+A1:2007

7.6.6 Absența curgerii ... 26
7.7 Contoare cu subansambluri ... 26

8 Cerințe de performanță a contorului ... 27
8.1 încercări pentru eroarea de măsurare ... 27
8.2 încercări de presiune ... 27
8.3 încercări pentru pierderea de presiune ... 27
8.4 încercări pentru temperatura de suprasarcină ... 27
8.5 Mediu climatic şi mecanic ... 27
8.6 Mediu electromagnetic ... 28
8.7 Câmp magnetic static ... 28
8.8 Anduranță ... 28

9 Control metrologic ... 29
9.1 Aprobare de model ... 29
9.1.1 Limitele aprobării de model ... 29
9.1.2 Scopul aprobării de model ... 29
9.1.3 Număr de contoare care trebuie supuse încercărilor ... 29
9.1.4 Rezultatul încercării ... 30
9.2 Verificare inițială ... 30
9.2.1 Generalități ... 30
9.2.2 încercare de presiune statică ... 30
9.2.2 Măsurări ale erorii de indicație ... 30
9.2.4 Temperatura apei pentru încercare ... 30

Anexă A (normativă) Sisteme de verificare ... 32
A.1 Acțiunea sistemelor de verificare ... 32
A.2 Sisteme de verificare pentru traductorul de măsurare ... 32
A.2.1 Soluții pentru intrarea de impuls ... 32
A.2.2 Alte tehnologii ... 33
A.3 Sisteme de verificare pentru calculator ... 33
A.3.1 Verificarea funcționării corecte ... 33
A.3.2 Verificarea validității calculelor ... 34
A.4 Sistem de verificare pentru dispozitivul indicator ... 34
A.4.1 Posibilitate primară ... 34
A.4.2 Posibilitate secundară ... 34
A.5 Sisteme de verificare pentru dispozitivele auxiliare ... 35
A.6 Sisteme de verificare pentru aparatele de măsurare asociate ... 35

Anexa B (normativă) Dimensiuni ale contoarelor în linie (inclusiv lungimi alternative) ... 36

Anexa C (informativă) Tabel cu condiții nominale de funcționare, limită şi de referință ... 39

Anexa D (informativă) Program de încercare ... 41

Anexa ZA (informativă) Relația dintre acest standard european şi cerințele esențiale ale Directivei UE 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare ... 42

Bibliografie ... 43

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Preambul

Acest document (EN 14154-1:2005+ A1 :2007) a fost elaborat de către Comitetul Tehnic CEN/TC 92 „Contoare de apă", al cărui secretariat este deținut de SNV.

Acestui standard european trebuie să i se acorde statutul de standard național fie prin publicarea unui text identic, fie prin ratificare, cel târziu în octombrie 2007, iar eventualele standarde naționale incompatibile trebuie să fie retrase cel târziu în octombrie 2007.

Prezentul standard conține amendamentul 1, aprobat de CEN la 2007-03-06.

Acest standard înlocuiește EN 14154-1:2005.

Începutul și sfârșitul textului adăugat sau modificat prin amendament este indicat în text prin reperele ⊠ ◪.

Prezentul document a fost elaborate în cadrul unui mandate acordat CEN de Comisia Europeană și Asociația Europeană a Liberului Schimb și sprijină cerințele esențiale ale directivelor UE.

Pentru relația cu Directiva(ele) UE, a se vedea anexa ZA, informativă, care face parte integrantă din prezentul standard.

Standardul este format din 3 părți. Celelalte părți sunt:

– Partea 2: *Instalare și condiții de utilizare*

– Partea 3: *Metode și echipamente de încercare*

În elaborarea unui nou standard, CEN/TC 92 a urmărit să-l pună de acord cu standarde existente și recomandări pentru contoarele de apă, să țină seama de tehnologiile noi și să anticipeze cerințele Directivei 22/2004/EC asupra mijloacelor de măsurare.

Referitor la posibilele efecte nefavorabile ale produselor descrise în prezentul standardul european asupra calității apei destinată consumului uman se specifică următoarele:

1 Standardul european nu oferă informații dacă produsul poate fi utilizat fără restricții în oricare din statele membre ale EU sau EFTA;

2 Trebuie să se țină seama de faptul că, în așteptarea adoptării unor criterii europene verificabile, recomandările naționale existente în privința utilizării și/sau a caracteristicilor acestui produs rămân în vigoare.

Conform Regulamentului Intern al CEN/CENELEC, organismele naționale de standardizare ale următoarelor țări sunt obligate să pună în aplicare prezentul standard european: Austria, Belgia, Cipru, Danemarca, Elveția, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Luxemburg, Letonia, Lituania, Malta, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, România, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia și Ungaria.

Cuprins

1 Domeniu de aplicare

Acest document se aplică la contoarele de apă destinate utilizării în zone rezidențiale, comerciale, în industria ușoară și industrie, și stabilește condițiile și procedurile de certificare, independent de tehnologia de construcție, pentru contoarele de apă utilizate la măsurarea volumului real de apă potabilă curată și rece sau de apă caldă ce curge printr-o conductă închisă și complet plină. Aceste contoare de apă trebuie să fie prevăzute cu dispozitive care să indice volumul contorizat.

Acest document se aplică și la contoarele de apă bazate pe principii electrice sau electronice și pentru contoare de apă bazate pe principii mecanice, ce încorporează dispozitive electronice, utilizate la măsurarea debitului real de apă potabilă rece sau de apă caldă. Sunt stabilite condițiile metrologice pentru dispozitivele electronice auxiliare când acestea sunt supuse controlului metrologic. De regulă dispozitivele auxiliare sunt opționale. Totuși reglementări naționale sau internaționale impun în mod obligatoriu anumite dispozitive auxiliare pentru utilizarea contoarelor de apă.

2 Referințe normative

Următoarele documente la care se face referință sunt indispensabile pentru aplicarea acestui document. Pentru referințe datate se aplică numai ediția citată. Pentru referințe nedatate se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv toate amendamente).

EN 1333:1996, Pipework components – Definition and selection of PN.

EN 14154-2:2005+A1, Water meters – Part 2: Installation and condition of use.

EN 14154-3:2005+A1, Water meters – Part 3: Test methods and equipment.

EN ISO 228-1:2000, Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation (ISO 228-1:2000).

EN ISO 6708:1995, Pipe components – Definition and selection of DN (nominal size) (ISO 6807:1995).

ISO 3:1973, Preferred numbers – Series of preferred numbers.

ISO 7005-2:1988, Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges.

ISO 7005-3:1988, Metallic flanges – Part 3: Copper alloy and composite flanges.

3 Termeni și definiții

Pentru prezentul document se aplică următorii termeni și definiții.

3.1 contor de apă (OIML R49-1:2000)
instrument destinat măsurării continue, memorării și afișării volumului de apă ce trece prin el în condiții nominale de funcționare

NOTĂ – Un contor include cel puțin un traductor de măsurare, un calculator (inclusiv dispozitive de reglare sau corectare, dacă sunt prezente) și un dispozitiv indicator. Aceste trei dispozitive se pot afla în carcase diferite.

3.2 contor în linie (OIML R49-2:2001)
tip de contor de apă montat într-o conductă închisă prin intermediul racordurilor contorului (fie filete, fie flanșe)

3.3 contor complet (OIML R49-2:2001)
contor la care traductorul de măsurare (inclusiv senzorul de debit) și calculatorul (inclusiv dispozitivul indicator) formează o unitate neseparabilă

Cuprins

3.4 contor compus (OIML R49-2:2001)
contor la care traductorul de măsurare (inclusiv senzorul de debit) şi calculatorul (inclusiv dispozitivul indicator) pot fi separate unul de celălalt

3.5 contor combinat (ISO 7858-1:1998)
tip de contor de apă în linie format dintr-un contor pentru debite mari, un contor pentru debite mici şi un dispozitiv de comutare care direcţionează automat curgerea fie prin contorul mic, fie prin contorul mare, fie prin amândouă, în funcţie de mărimea debitului ce trece prin contor

Indicaţia contorului este obţinută fie prin intermediul a două mecanisme de contorizare independente, fie prin intermediul unui singur mecanism de numărare, care adună valorile măsurate ale ambelor contoare.

3.6 contor concentric (OIML R49-2:2001)
tip de contor de apă montat într-o conductă închisă prin intermediul unui fiting numit racord concentric. Racordurile de intrare şi ieşire ale contorului şi racordului concentric sunt coaxiale la suprafaţa de separaţie dintre ele

3.7 racord concentric pentru contor concentric (OIML R49-2:2001)
fiting specific racordării unui contor concentric

3.8 traductor de măsurare (OIML R49-2000)
componentă a contorului care transformă debitul sau volumul de apă de măsurat în semnale care sunt transmise calculatorului. Poate funcţiona pe principiu mecanic, electric sau electronic. Poate fi autonom sau poate utiliza o sursă externă de energie

NOTĂ – În prezentul document traductorul de măsurare include senzorul de debit sau de volum.

3.9 senzor de debit sau senzor de volum (OIML R49-1:2000)
acea componentă a contorului de apă (de exemplu disc, piston, rotor sau bobină electromagnetică) care sesizează debitul sau volumul de apă ce trece prin contor

3.10 calculator (OIML R49-1:2000)
componentă a contorului care primeşte semnalele de ieşire de la traductor (traductoare) şi, posibil, de la instrumentele de măsurare asociate, le transformă şi, dacă este necesar, memorează rezultatele până când sunt utilizate. În plus, calculatorul poate fi capabil să comunice în ambele sensuri cu dispozitivele auxiliare

3.11 dispozitiv indicator (OIML R49-1:2000)
componentă a contorului care afişează rezultatele măsurării fie în mod continuu, fie la cerere

NOTĂ – Un dispozitiv de tipărire care oferă o indicaţie la sfârşitul măsurării nu este dispozitiv indicator.

3.12 subansamblu (OIML R49-2:2001)
traductorul de măsurare (inclusiv senzorul de debit) şi dispozitivul indicator (inclusiv calculatorul) care aparţin unui contor compus

3.13 dispozitiv de reglare (OIML R49-1:2000)
dispozitiv încorporat în traductor, care în general permite deplasarea curbei de eroare doar paralel cu ea însăşi pentru a se aduce erorile (de indicare) în domeniul erorilor maxime tolerate

3.14 dispozitiv de corecţie (OIML R49-1:2000)
dispozitiv conectat la sau încorporat în contor pentru corectarea automată a volumului la condiţiile de măsurare, ţinând seama de debitul şi/sau caracteristicile apei care se măsoară (de exemplu temperatură şi presiune) şi de curbele de calibrare prestabilite. Caracteristicile apei care se măsoară fie se pot determina utilizând un aparat de măsurare asociat, fie se pot păstra într-o memorie a aparatului

3.15 dispozitiv auxiliar (OIML R49-1:2000)
dispozitiv destinat îndeplinirii unei anumite funcţii, care este implicat direct în sesizarea, transmiterea sau afişarea rezultatelor măsurării

Principalele dispozitive auxiliare sunt:

Cuprins

— dispozitiv de aducere la zero;

— dispozitiv de indicare a preţului;

— dispozitiv de repetare a indicaţiei;

— dispozitiv de tipărire;

— dispozitiv de memorare;

— dispozitiv de control al tarifului;

— dispozitiv de presetare; şi

— dispozitiv de autodiagnosticare.

3.16 aparate de măsurare ataşate (OIML R49-1:2000)
aparate conectate la calculator, la dispozitivul de corecţie sau la dispozitivul de conversie, pentru măsurarea anumitor mărimi caracteristice apei cu scopul realizării unei corecţii şi/sau a unei conversii

3.17 indicaţie primară
indicaţie (afişată, tipărită sau memorată) care este supusă controlului metrologic legal

3.18 element primar al dispozitivului indicator (OIML R49-1:2000)
elementul care, într-un dispozitiv indicator format din mai multe elemente, poartă scara gradată cu diviziunea etalon

3.19 diviziune etalon (OIML R49-1:2000)
cea mai mică diviziune a scării elementului primar al dispozitivului indicator

3.20 echipament supus încercării (ESI) (OIML R49-2:2001)
contor de apă complet, subansamblu al contorului de apă sau dispozitiv auxiliar

3.21 volum real, V_a (OIML R49-1:2000)
volum total de apă trecută prin contor, fără a ţine seama de timp. Acesta este mărimea măsurată

3.22 volum indicat, V_i (OIML R49-1:2000)
volumul de apă indicat de contor. Corespunde volumului real

3.23 debit, Q (OIML R49-1:2000)
raport dintre volumul real de apă care trece prin contorul de apă şi timpul necesar pentru ca acest volum să treacă prin contorul de apă. Este exprimat în m^3/h

3.24 debit minim, Q_1 (OIML R49-1:2000)
cel mai mic debit la care contorul de apă trebuie să funcţioneze în cadrul erorii maxime tolerate

3.25 debit de tranziţie, Q_2 (OIML R49-1:2000)
debit care se situează între debitul permanent Q_3 şi debitul minim Q_1 şi care împarte domeniul de debit în două zone, „zona superioară" şi „zona inferioară", fiecare din aceste zone fiind caracterizată de propria sa eroare maximă tolerată

3.26 debit permanent, Q_3 (OIML R49-1:2000)
cel mai mare debit în condiţii nominale de funcţionare la care contorul de apă trebuie să funcţioneze satisfăcător în cadrul erorii maxime tolerate

3.27 debit de suprasarcină, Q_4 (OIML R49-1:2000)
cel mai mare debit la care contorul de apă trebuie să funcţioneze pentru o scurtă perioadă de timp în cadrul erorii maxime tolerate, păstrându-şi performanţele metrologice după revenirea la condiţiile nominale de funcţionare

3.28 debit de comutare al contorului combinat, Q_x (ISO 7858-1:1998)
debitul de comutare Q_{x1} apare la debite descrescătoare, când căderea de presiune în contorul combinat creşte brusc simultan cu o întrerupere a debitului în contorul mare şi o creştere vizibilă a debitului în contorul mic

Debitul de comutare Q_{x2} apare la debite crescătoare, când căderea de presiune în contorul combinat scade brusc simultan cu apariţia unui debit în contorul mare şi o reducere vizibilă a debitului în contorul mic.

3.29 debit de încercare (OIML R49-2:2001)
debit mediu în timpul unei verificări, calculat pe baza indicaţiilor unui dispozitiv de referinţă etalon. Raportul dintre volumul real care trece prin contorul de apă şi timpul necesar pentru trecerea acelui volum prin contorul de apă

3.30 eroare maximă tolerată (EMT) (OIML R49-1:2000)
valori extreme ale erorii relative (de indicaţie) a unui contor de apă tolerată prin acest document

3.31 eroare de indicaţie (VIM:1993, 5.20 adaptat)
diferenţa dintre volumul indicat şi volumul real

3.32 eroare relativă, ε (VIM:1993, 3.12 adaptat)
eroarea (de indicaţie) împărţită la volumul real

3.33 eroare intrinsecă (OIML R49-1:2000)
eroarea (de indicaţie) a unui contor determinată în condiţii de referinţă

3.34 eroare intrinsecă iniţială (OIML R49-1:2000)
eroarea intrinsecă a unui contor de apă constatată anterior încercărilor de performanţă

3.35 abatere (OIML R49-1:2000)
diferenţa dintre eroarea de indicare şi eroarea intrinsecă a contorului de apă

3.36 abatere semnificativă (OIML R49-1:2000)
abatere care este mai mare decât jumătate din eroarea maximă tolerată (EMT) în domeniul de măsurare superior

EXEMPLU – Dacă eroarea maximă tolerată (EMT) este ± 2 %, atunci o abatere cu valoarea absolută mai mare de 1 % este o abatere semnificativă.

Următoarele abateri nu sunt considerate abateri semnificative:

- abateri apărute în contor sau în sistemele sale de control din cauze simultane şi mutual independente; şi
- abateri de scurtă durată care se manifestă prin variaţii bruşte ale indicaţiei şi care nu pot fi interpretate, memorate sau transmise ca rezultat al măsurării.

3.37 mărime de influenţă (VIM:1993, 2.7)
cantitate care nu este mărimea măsurată, dar care afectează rezultatul măsurării

3.38 factor de influenţă (OIML R49-1:2000)
mărime de influenţă a cărei valoare se află în domeniul condiţiilor nominale de funcţionare (CNF) ale contorului de apă, după cum se stabileşte în acest document

3.39 perturbaţie (OIML R49-1:2000)
mărime de influenţă având valoarea între limitele specificate în acest document, dar în afara condiţiilor nominale de funcţionare (CNF) ale contorului de apă

NOTĂ – O mărime de influenţă reprezintă o perturbaţie, dacă pentru acea mărime de influenţă nu sunt specificate condiţiile nominale de funcţionare.

Cuprins

3.40 condiţii nominale de funcţionare (CNF) (VIM:1993, 5.5 adaptat)
condiţii de utilizare care dau domeniul de valori ale factorilor de influenţă pentru care erorile (de indicaţie) ale contorului de apă trebuie să fie în cadrul erorii maxime tolerate (EMT)

Pentru o mărime de influenţă, domeniile de valori corespunzătoare condiţiilor nominale de funcţionare (CNF) sunt limitate de condiţiile nominale inferioare (CNI) şi de condiţiile nominale superioare (CNS).

3.41 condiţii de referinţă (CR) (VIM:1993, 5.7 adaptat)
set de valori de referinţă sau de domenii de referinţă ale mărimilor de influentă, prescrise pentru încercarea performanţelor unui contor de apă sau pentru compararea între ele a rezultatelor măsurărilor

Pentru o mărime de influenţă, valoarea de referinţă este cuprinsă în domeniul condiţiilor nominale de funcţionare.

3.42 condiţii limită (CL) (VIM:1993, 5.6 adaptat)
condiţii extreme la care poate fi supus un contor de apă fără ca acesta să se defecteze şi fără să-i fie afectate caracteristicile metrologice atunci când revine la funcţionarea în condiţii nominale de funcţionare

NOTĂ – Condiţiile limită pentru depozitare, transport şi funcţionare pot fi diferite între ele.

Pentru o mărime de influenţă pot fi definite două condiţii limită, condiţia limită inferioară (CLI) şi condiţia limită superioară (CLS).

3.43 presiune de lucru, P_W (OIML R49-1:2000)
presiune medie a apei în conductă, măsurată în amonte şi în aval de contorul de apă

3.44 presiune de lucru minimă admisă (PmA) şi presiune de lucru maximă admisă (PMA)
presiunea de lucru minimă admisă (PmA) şi presiunea de lucru maximă admisă (PMA) sunt presiunile minimă, respectiv maximă la care un contor de apă poate fi supus în permanenţă, în condiţii nominale de funcţionare, fără să se înrăutăţească performanţele sale metrologice

PmA şi PMA sunt limitele inferioară, respectiv superioară ale condiţiilor nominale de funcţionare pentru presiunea de lucru.

3.45 temperatură de lucru, T_W (OIML R49-1:2000)
temperatură medie a apei în conductă, măsurată în amonte şi în aval de contorul de apă

3.46 temperatură de lucru minimă admisă (TmA) şi temperatură de lucru maximă admisă (TMA)
temperatura de lucru minimă admisă şi temperatura de lucru maximă admisă sunt temperaturile minimă, respectiv maximă la care un contor de apă poate fi supus în permanenţă la o presiune internă dată, fără să se înrăutăţească performanţele sale metrologice

TmA şi TMA sunt limitele inferioară, respectiv superioară ale condiţiilor nominale de funcţionare pentru temperatura de lucru.

3.47 pierdere de presiune, ΔP (OIML R49-1:2000)
pierdere de sarcină la un debit dat, cauzată de prezenţa în conductă a contorului de apă

3.48 presiune limită superioară
cea mai mare presiune la care contorul de apă poate funcţiona o perioadă scurtă de timp fără să se defecteze

3.49 diametru nominal (DN) (EN ISO 6708:1995)
notaţie alfanumerică a dimensiunii componentelor unui sistem de conducte, folosită cu scop informativ. Conţine literele DN urmate de un număr întreg adimensional, aflat în legătură directă cu dimensiunea fizică, exprimată în mm, a diametrului alezajului sau a diametrului exterior al racordurilor

3.50 presiune nominală (PN) (EN 1333:1996)
notaţie alfanumerică ce constă dintr-un număr rotunjit convenabil, având scop informativ

Cuprins

NOTĂ – Toate echipamentele cu acelaşi diametru nominal (DN) şi notate cu acelaşi număr PN trebuie să aibă aceleaşi dimensiuni de racordare.

3.51 dispozitiv electronic (OIML R49-1:2000)
dispozitiv care conţine subansamble electronice şi care execută o funcţie specială. Dispozitivele electronice sunt fabricate, de regulă, ca unităţi separate şi pot fi încercate independent

NOTĂ – Dispozitive electronice, aşa cum au fost definite mai sus, pot fi contoare complete sau părţi ale contoarelor.

3.52 subansamblu electronic (OIML R49-1:2000)
parte a unui dispozitiv electronic care conţine componente electronice şi are o funcţie proprie recunoscută

3.53 componentă electronică (OIML R49-1:2000)
cea mai mică entitate fizică care utilizează conducţia cu electroni sau goluri în semiconductori, gaze sau vid

3.54 sistem de verificare (OIML R49-1:2000)
dispozitiv încorporat într-un contor de apă cu dispozitive electronice, care permite detectarea şi înlăturarea defectelor semnificative

NOTĂ – Verificarea unui dispozitiv de transmitere are ca scop verificarea faptului că toate informaţiile care sunt transmise (şi doar aceste informaţii) sunt recepţionate complet de către echipamentul de recepţie.

3.55 sistem automat de verificare (OIML R49-1:2000)
sistem de verificare care funcţionează fără intervenţia unui operator

3.56 sistem automat continuu de verificare (tip P) (OIML R49-1:2000)
sistem automat de verificare ce funcţionează pe parcursul întregului proces de măsurare

3.57 sistem automat intermitent de verificare (tip I) (OIML R49-1:2000)
sistem automat de verificare ce funcţionează doar la anumite intervale de timp sau doar după un anumit număr de cicluri de măsurare

3.58 sistem neautomat de verificare (tip N) (OIML R49-1:2000)
sistem de verificare ce necesită intervenţia unui operator pentru punerea în funcţiune

3.59 dispozitiv de alimentare cu energie electrică (OIML R49-1:2000)
dispozitiv care furnizează dispozitivelor electronice energia electrică necesară, folosind una sau mai multe surse de curent alternativ sau continuu

4 Caracteristici tehnice

4.1 Mărimea contorului şi dimensiuni de gabarit

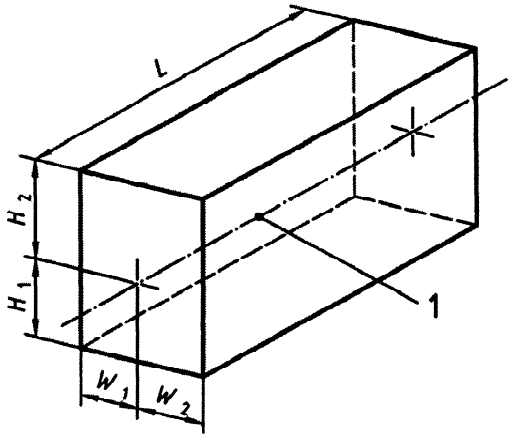
4.1.1 Mărimea contorului

Mărimea contorului este caracterizată de diametrul nominal (DN). Pentru fiecare mărime de contor există un set fix de dimensiuni de gabarit (a se vedea figurile 1 şi 2). Dimensiunile sunt indicate în tabelele 1, 2 şi 3. Pentru racordurile filetate ale contoarelor dimensiunile minime ale filetului sunt prezentate în tabelul 4.

4.1.2 Dimensiunile contoarelor în linie

Dimensiunile contorului sunt definite prin intermediul unui paralelipiped dreptunghic în care se poate înscrie contorul (a se vedea figura 1 şi tabelul 1 şi tabelul 2). Orientarea paralelipipedului este definită cu ajutorul axei conductei şi al unghiului de înclinare prescris sau preferat, dacă acesta este prevăzut. Pentru a obţine lungimea totală necesară pot fi montate fitinguri suplimentare.

Cuprins



H_1, H_2, L, W_1 şi W_2 definesc înălţimea, lungimea şi lăţimea unui paralelipiped dreptunghic în care se poate înscrie contorul de apă (capacul fiind perpendicular faţă de poziţia sa de închidere).

H_1, H_2, L, W_1 şi W_2 sunt dimensiuni maxime.

L este o dimensiune fixă, cu toleranţe specificate.

NOTA 1 – Acolo unde există un dispozitiv indicator sau calculator separate, dimensiunile de gabarit specificate în figura 1 se aplică doar pentru carcasa traductorului de măsurare (senzorului de debit).

NOTA 2 – Mărimile diametrelor flanşelor contoarelor în linie cu flanşe se pot afla în afara dimensiunilor W şi H ale paralelipipedului dreptunghic.

Legendă

1 Axa conductei

Figura 1 – Dimensiunile contoarelor în linie

Cuprins

Tabelul 1 – Dimensiunile contoarelor în linie (dimensiuni preferate)

Dimensiuni în mm

DN	*L* (preferat)	W_1, W_2	H_1	H_2
15	165	65	60	220
20	190	65	60	240
25	260	85	65	260
32	260	85	70	280
40	300	105	75	300
50	200			
65	200			
80	200			
100	250			
125	250			
150	300			
200	350			
250	450			
300	500			
400	600			
500	600			
600	800			
≥ 800	1,25 × DN			

Tabelul 2 – Dimensiunile contoarelor combinate

Dimensiuni în mm

DN	*L* (preferat)	W_1, W_2
50	300	220
65	300	240
80	350	260
100	350	350
125	350	350
150	500	400
200	500	400

Cuprins

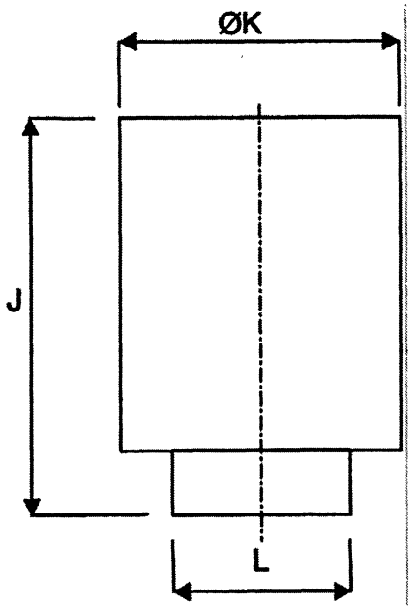
Toleranţele lungimilor din tabelele 1 şi 2

Lungime	Toleranţă
de la DN 15 până la DN 40	$^{0}_{-2}$ mm
de la DN 50 până la DN 300	$^{0}_{-3}$ mm
de la DN 350 până la DN 400	$^{0}_{-5}$ mm
Toleranţele lungimilor contoarelor mai mari decât DN 400 se stabilesc de comun acord între utilizator şi producător.	

NOTĂ – Pentru un tabel cu lungimi alternative a se vedea Anexa B.

4.1.3 Dimensiunile contoarelor concentrice

Dimensiunile contoarelor concentrice sunt definite cu ajutorul unui cilindru în care se poate înscrie contorul (a se vedea figura 2 şi tabelul 3).



NOTĂ – Acolo unde există un dispozitiv indicator sau calculator separate, dimensiunile de gabarit specificate în figura 2 sunt valabile doar pentru carcasa traductorului de măsurare.

Figura 2 – Dimensiunile contoarelor concentrice

Cuprins

Tabelul 3 – Dimensiunile contoarelor concentrice

Dimensiuni maxime în mm

	L	*J*	*ø K*
Tip 1	(G 1 1/2 B) [a]	220	110
Tip 2	(G 2 B) [a]	220	135
Tip 3	(M62 × 2) [a]	220	135
[a] Filet metric sau Whitworth la alegerea producătorului.			

Anexa corespunzătoare din EN 14154-2:2005+A1, conține exemple de soluții la alegerea producătorului.

J și *K* reprezintă înălțimea, respectiv diametrul unui cilindru care încadrează contorul.

4.2 Contorul și racordurile sale

4.2.1 Tipuri de racorduri

Sunt standardizate patru tipuri de racorduri ale contorului la conductă:

— racord cu filet, contorul fiind prevăzut cu filete exterioare;

— racord cu flanșe;

— racord la un distribuitor concentric;

— racord cu prinderea contorului între două flanșe ale conductei prin șuruburi.

4.2.2 Filete și racorduri

Filetul trebuie să respecte EN ISO 228-1:2000, clasa B. Dimensiunile minime acceptabile ale filetului sunt indicate în tabelul 4. În figura 3 sunt indicate dimensiunile *a* și *b*.

Tabelul 4 – Dimensiuni ale racordurilor cu filet.

Dimensiuni minime în mm

Filet	*a*	*b*
G 3/4 B	10	12
G 1 B	12	14
G 1 1/4 B	12	16
G 1 1/2 B	13	18
G 2 B	13	20
G 2 1/2 B	14	22

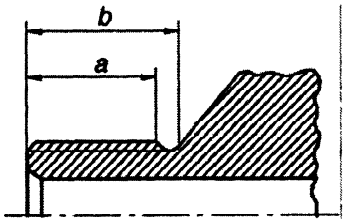


Figura 3 – Racord cu filet

Cuprins

4.3.1.5 Dispozitive indicatoare electronice

Dispozitivul indicator trebuie să asigure o citire sigură, clară şi lipsită de ambiguităţi a volumului de apă măsurat.

Este permisă o afişare discontinuă, chiar şi în timpul măsurării. Trebuie totuşi să fie posibilă în orice moment o afişare la cerere a volumului. Atunci când afişarea este discontinuă, ea trebuie să dureze cel puţin zece secunde.

Atunci când dispozitivul indicator este capabil să afişeze informaţii suplimentare, aceste informaţii trebuie afişate clar.

NOTĂ – Această condiţie poate fi îndeplinită dacă, de exemplu, este indicată şi natura exactă a informaţiei suplimentare afişată la momentul curent, sau dacă fiecare ecran afişat este controlat printr-un buton separat.

Trebuie să fie posibilă verificarea funcţionării corecte a afişajului, de exemplu prin afişarea succesivă a unor caractere diferite. Fiecare pas al succesiunii trebuie să dureze cel puţin o secundă.

Nu este obligatoriu ca partea zecimală a valorii indicate, exprimată în metri cubi, să fie afişată pe acelaşi dispozitiv de afişare ca şi partea întreagă. Într-un astfel de caz indicaţia trebuie să fie clară şi lipsită de ambiguităţi (dispozitivul indicator trebuie să afişeze în plus şi debitul).

Valoarea poate fi citită, de exemplu:

- folosind două afişaje separate aflate pe dispozitivul indicator;
- în doi paşi succesivi, pe acelaşi afişaj;
- cu ajutorul unui dispozitiv indicator detaşabil, cu care să poată fi citită partea zecimală. Într-un astfel de caz un dispozitiv permanent al contorului trebuie să indice cu o rezoluţie corespunzătoare valoarea contorizată. Producătorul trebuie să furnizeze pe contor informaţii privind rezoluţia dispozitivului indicator permanent.

4.3.2 Tipuri de dispozitive indicatoare

4.3.2.1 Tip 1 – Dispozitiv analogic

Volumul este indicat prin mişcarea continuă a:

a) unuia sau mai multor ace indicatoare, care se mişcă pe scări gradate;

b) uneia sau mai multor scări circulare sau tambure, fiecare trecând prin faţa unui ac indicator.

Valoarea exprimată în metri cubi a fiecărei diviziuni a unei scări trebuie să fie de forma 10^n, unde n reprezintă un număr întreg pozitiv sau negativ sau zero, stabilindu-se în acest fel un sistem de decade consecutive. Fiecare scară trebuie să fie gradată în valori exprimate în metri cubi sau să fie însoţită de un factor de multiplicare (x 0,001; x 0,01; x 0,1; x 1; x 10; x 100; x1000; etc.).

Mişcarea de rotaţie a acelor indicatoare sau a scărilor circulare trebuie să fie în sensul acelor de ceasornic.

Mişcările liniare ale punctelor sau scărilor trebuie să se facă de la stânga la dreapta.

Mişcarea rolelor indicatoare cu cifre (tamburelor) trebuie să fie în sus.

4.3.2.2 Tip 2 – Dispozitiv numeric

Volumul indicat este dat de un şir de cifre adiacente care apar într-una sau mai multe ferestre ale cadranului. Avansul unei cifre trebuie să aibă loc atunci când cifra decadei imediat inferioare se schimbă din 9 în 0.

Mişcarea rolelor indicatoare cu cifre (tamburelor) trebuie să fie în sus.

Cuprins

4.2.3 Racord cu flanşe

Racordul cu flanşe trebuie să respecte ISO 7005-2 şi ISO 7005-3 pentru o presiune nominală corespunzătoare celei a contorului de apă.

NOTĂ – Producătorul trebuie să prevadă pe faţa din spate a flanşei un spaţiu liber suficient pentru a permite accesul necesar montării şi demontării.

4.2.4 Racord cu prindere între flanşe

Contoarele cu prindere între flanşe prin şuruburi trebuie să poată fi montate între două flanşe.

4.2.5 Dimensiuni ale racordurilor contoarelor concentrice

Exemple de racorduri pentru contoare concentrice sunt prezentate în anexa A din EN 14154-2:2005+A1.

4.3 Dispozitiv indicator

4.3.1 Condiţii generale

4.3.1.1 Funcţionare

Dispozitivul indicator al contorului de apă trebuie să furnizeze o indicaţie vizuală uşor de citit, sigură şi lipsită de ambiguităţi a volumului indicat.

Dispozitivul indicator poate include elemente pentru încercare şi etalonare prin alte metode, de exemplu pentru încercare şi etalonare automată.

4.3.1.2 Unitate de măsură, simbol şi poziţionare

Volumul de apă trebuie indicat în metri cubi. Simbolul m^3 trebuie să apară pe cadran sau imediat lângă elementul de afişare numerică.

4.3.1.3 Domeniu de indicare

Domeniul de indicare trebuie să îndeplinească cerinţele formulate în tabelul 5:

Tabelul 5 – Domeniu de indicare al unui contor de apă

Q_3 (m^3/h)	Intervalul de indicaţie (valori minime) (m^3)
$Q_3 \leq 6,3$	9 999
$6,3 < Q_3 \leq 63$	99 999
$63 < Q_3 \leq 630$	999 999
$630 < Q_3 \leq 6\,300$	9 999 999

4.3.1.4 Marcare cu culori a dispozitivelor indicatoare

Culoarea neagră se utilizează pentru a indica valorile în metri cubi şi multipli lor.

Culoarea roşie se utilizează pentru a indica submultiplii metrului cub.

Aceste culori se aplică fie pe ace indicatoare, cifre, roţi, discuri, cadrane sau pe ramele de vizualizare a cifrelor.

Pot fi utilizate şi alte modalităţi de indicare a metrilor cubi, a multiplilor şi submultiplilor lor, cu condiţia să existe o distincţie clară între partea întreagă şi partea zecimală a volumului.

Cuprins

Decada de rang minim poate avea o mişcare continuă, dacă fereastra ei este suficient de largă pentru a permite citirea clară a cifrelor.

Înălţimea vizibilă a cifrelor trebuie să fie de cel puţin 4 mm.

4.3.2.3 Tip 3 – Combinaţie de dispozitive analogice şi numerice

Volumul este indicat de o combinaţie de dispozitive de tipul 1 şi 2, trebuind să fie respectate cerinţele corespunzătoare fiecărui tip.

4.3.3 Dispozitive de verificare – Element primar – Diviziunea scării de verificare

Fiecare dispozitiv indicator trebuie să ofere mijloace pentru etalonare şi verificare vizuală clară prin intermediul unui element primar.

Afişajul de verificare vizuală poate avea fie o mişcare continuă, fie una discontinuă.

Suplimentar afişajului de verificare vizuală, un dispozitiv indicator poate fi prevăzut cu facilităţi de testare rapidă prin includerea de elemente complementare (de exemplu dispozitive stea, roţi sau discuri), furnizând semnale prin senzori ataşaţi extern.

4.3.3.1 Afişaje de verificare vizuală

4.3.3.1.1 Valoarea diviziunii scării de verificare

Valoarea diviziunii scării de verificare exprimată în metri cubi trebuie să fie de forma 1×10^n, sau 2×10^n, sau 5×10^n, unde n este un număr întreg pozitiv sau negativ sau zero.

Pentru dispozitive indicatoare analogice sau numerice cu mişcare continuă a elementului primar, scara de verificare poate fi formată prin divizarea în 2, 5 sau 10 părţi egale a intervalului dintre două cifre consecutive ale elementului primar. Aceste diviziuni nu se numerotează.

Pentru dispozitive indicatoare numerice cu mişcare discontinuă a elementului primar, intervalul scării de verificare este intervalul dintre două cifre consecutive sau mişcări incrementale ale elementului primar.

4.3.3.1.2 Forma scării de verificare

Pe dispozitivele indicatoare cu mişcare continuă a elementului primar, distanţa dintre diviziunile scării nu poate fi mai mică de 1 mm şi nici mai mare de 5 mm. Scara trebuie să fie formată:

– fie din linii de grosime egală, care nu sunt mai groase decât un sfert din distanţa dintre diviziunile scării şi care se pot deosebi doar prin lungime;

– fie din benzi contrastante, cu lăţime constantă şi egală cu distanţa dintre diviziunile scării.

Lăţimea vârfului acului indicator trebuie să nu depăşească un sfert din distanţa dintre diviziunile scării şi în nici un caz să nu fie mai mare de 0,5 mm.

4.3.3.1.3 Rezoluţia dispozitivului indicator

Scara de verificare nu trebuie să depăşească 0,5 % din volumul corespunzător unei măsurări timp de 1 h 30 min la debitul minim Q_1.

4.4 Contoare de apă care folosesc dispozitive electronice

4.4.1 Sisteme de verificare

În afară de faptul că trebuie să satisfacă încercările de performanţă specificate la articolul 8, contoarele echipate cu sisteme de verificare trebuie să fie supuse şi unui control al funcţionării.

Sistemele de verificare sunt obligatorii la contoarele utilizate pentru plata anticipată şi la contoarele care nu sunt instalate permanent la client.

Cuprins

În conformitate cu standardele naționale, contoarele pentru plata anticipată instalate permanent pot sau nu să fie supuse acestei condiții privind sistemele de control.

EXEMPLU – Sistemele de control nu sunt obligatorii pentru contoarele de uz casnic, care nu sunt utilizate pentru plata anticipată.

Condițiile privind sistemele de control sunt formulate în anexa A.

4.4.2 Alimentarea cu energie electrică

Acest document tratează trei tipuri diferite de alimentare cu energie electrică a contoarelor de apă prevăzute cu dispozitive electronice:

- alimentare externă cu energie;
- baterie neînlocuibilă;
- baterie înlocuibilă.

Este posibilă fie utilizarea unui singur tip de alimentare cu energie, fie a unei combinații. Cerințele pentru fiecare tip de alimentare cu energie sunt stabilite în paragrafele care urmează.

4.4.2.1 Alimentare externă cu energie

Contoarele de apă prevăzute cu dispozitive electronice trebuie să fie proiectate astfel încât în cazul unei defecțiuni a alimentării externe cu energie (curent continuu sau alternativ) volumul indicat de contor chiar înaintea apariției defecțiunii să nu se piardă și să rămână accesibil pentru cel puțin un an. Memorarea corespunzătoare trebuie să aibă loc fie cel puțin o dată pe zi, fie după trecerea prin contor a unui volum corespunzător funcționării timp de 10 minute la debitul Q_3.

Celelalte caracteristici sau parametri ai contorului nu trebuie să fie afectate de nici o variație sau întrerupere în alimentarea cu energie. Această condiție trebuie să fie verificată conform încercărilor stabilite în EN 14154-3:2005+A1.

NOTĂ – Respectarea acestei condiții nu asigură în mod obligatoriu înregistrarea în continuare de către contor a volumului consumat în timpul unei defecțiuni în alimentarea cu energie.

Dacă apar defecțiuni în alimentarea externă cu energie, o baterie internă trebuie să asigure funcționarea contorului în condiții normale de măsurare pentru o perioadă totalizând cel puțin o lună. Durata de viață a acestei baterii, care permite un număr de ani de inactivitate și utilizarea timp de o lună, în cazul defecțiunii alimentării externe cu energie, și care corespunde numărului de ani de depozitare plus o lună de funcționare, trebuie să fie indicată pe contor.

4.4.2.2 Baterie neînlocuibilă

Producătorul trebuie să demonstreze că durata de viață a bateriei garantează funcționarea corectă a contorului cel puțin un an în plus față de durata de exploatare a contorului.

NOTĂ – Se presupune că alegerea bateriei și a duratei sale specificată de viață are la bază o combinație între volumul maxim permis, volumul indicat, durata de exploatare indicată, citirea la distanță și temperaturi extreme în timpul verificării.

4.4.2.3 Baterie înlocuibilă

Atunci când alimentarea cu energie electrică este asigurată de o baterie înlocuibilă, producătorul trebuie să ofere indicații precise privind schimbarea bateriei.

Data schimbării bateriei trebuie indicată pe contor și trebuie să existe posibilitatea ca după schimbarea bateriei să fie indicată data următoarei înlocuiri.

Caracteristicile și parametrii contorului trebuie să nu fie influențate de întreruperea alimentării cu energie electrică la schimbarea bateriei. Această cerință nu asigură în mod necesar continuarea înregistrării de

Cuprins

către contor a volumului de apă consumat în timpul schimbării bateriei. Verificarea trebuie făcută conform încercărilor corespunzătoare stabilite în EN 14154-3:2005+A1.

NOTĂ – Este de aşteptat ca o combinaţie între volumul maxim permis, volumul indicat, durata de exploatare indicată, citirea la distanţă şi temperaturi extreme să fie considerată când se alege bateria şi în timpul aprobării de model.

Schimbarea bateriei se poate face şi astfel încât să nu fie necesară ruperea sigiliului metrologic legal. Atunci când bateria poate fi îndepărtată fără a rupe sigiliul metrologic legal, compartimentul bateriei trebuie să fie protejat împotriva accesului neautorizat, de exemplu printr-un sigiliu admis de producătorul contorului sau de autoritatea de control.

Alternativ, acolo unde este necesară ruperea sigiliului metrologic legal pentru a înlocui bateria, autoritatea metrologică naţională poate cere ca sigiliul să fie înlocuit fie de ea însăşi, fie de o altă persoană autorizată.

4.4.3 Dispozitiv de corecţie

Contoarele de apă pot fi dotate cu dispozitive de corecţie. Astfel de dispozitive sunt considerate întotdeauna parte integrantă a contorului. Ansamblul cerinţelor aplicate contorului, în particular erorile maxime tolerate specificate în 7.6, sunt în consecinţă aplicabile volumului corectat în condiţii de măsurare.

În condiţii normale de funcţionare trebuie afişat volumul corectat.

Scopul dispozitivului de corecţie este de a reduce erorile (de indicaţie), pe cât posibil cât mai aproape de zero. Contoarele de apă prevăzute cu dispozitive de corecţie trebuie să satisfacă încercările de performanţă specificate în EN 14154-3:2005+A1.

Toţi parametrii care nu sunt măsuraţi şi care sunt necesari pentru corecţie trebuie să fie conţinuţi în calculator la începutul procesului de măsurare.

NOTĂ – Certificatul aprobării de model poate prescrie posibilitatea controlului parametrilor care sunt necesari pentru corecţie la momentul încercării dispozitivului de corecţie.

Dispozitivul de corecţie nu trebuie să permită corecţia unei abateri estimate anterior, de exemplu în raport cu timpul sau volumul.

4.4.4 Calculator

Toţi parametrii necesari pentru elaborarea indicaţiilor care sunt supuse controlului metrologic legal, ca de exemplu o tabelă de calcul sau un polinom de corecţie, trebuie să fie prezente în calculator la începutul procesului de măsurare.

Calculatorul poate fi prevăzut cu interfeţe care să permită cuplarea unor echipamente periferice. Atunci când aceste interfeţe sunt utilizate, componentele hardware şi software ale contorului trebuie să funcţioneze în continuare corect şi trebuie ca funcţiile metrologice ale contorului să nu fie afectate.

4.4.5 Dispozitiv auxiliar

Pe lângă dispozitivele indicatoare deja descrise în 4.3.2, un contor de apă poate include dispozitive auxiliare. Adăugarea acestor dispozitive, fie temporar, fie permanent, nu trebuie să modifice caracteristicile metrologice ale contorului.

Un dispozitiv auxiliar poate fi utilizat pentru a detecta activitatea senzorului de curgere înainte ca aceasta să fie în mod clar vizibilă pe dispozitivul indicator. Acolo unde reglementările naţionale o permit, acest dispozitiv poate fi utilizat pentru încercarea, verificarea şi citirea la distanţă a contorului de apă, cu condiţia ca alte mijloace să garanteze funcţionarea corespunzătoare a contorului.

4.5 Materiale şi construcţie

Contorul de apă trebuie fabricat din materiale cu rezistenţă şi durabilitate adecvate scopului pentru care urmează să fie utilizat contorul.

Cuprins

Contorul trebuie fabricat din materiale care să nu fie afectate de variațiile de temperatură a apei, în domeniul temperaturilor de lucru.

Toate părțile contorului care vin în contact cu apa ce curge prin el trebuie să fie fabricate din materiale cunoscute în mod convențional ca netoxice, necontaminante și inerte biologic[1)].

Întregul contor de apă trebuie fabricat din materiale care sunt rezistente la coroziune internă și externă sau care sunt protejate printr-un tratament adecvat al suprafeței.

Dispozitivul indicator al contorului de apă trebuie protejat printr-o fereastră transparentă. De asemenea, ca protecție suplimentară poate fi prevăzut un capac adecvat.

Contorul de apă trebuie să încorporeze dispozitive pentru eliminarea efectelor condensării acolo unde există riscul formării condensului pe partea inferioară a ferestrei dispozitivului indicator al contorului de apă.

4.6 Protecție împotriva particulelor solide

Dacă este probabil ca exactitatea contorului să fie afectată de prezența particulelor solide în apă (de exemplu în cazul contoarelor cu turbină și a celor volumice), contorul trebuie prevăzut cu un filtru.

4.7 Curgere inversă

La contoarele proiectate să măsoare curgerea inversă, debitul permanent și domeniul de măsurare pot fi diferite în fiecare direcție.

Producătorul trebuie să specifice dacă contorul este proiectat să măsoare curgerea inversă. În caz afirmativ, volumul curgerii inverse trebuie fie să se scadă din volumul indicat, fie să fie înregistrat separat. Eroarea maximă tolerată de la 7.6.3 și 7.6.4 trebuie satisfăcută atât pentru curgerea normală cât și pentru curgerea inversă.

Contoarele de apă care nu sunt proiectate să măsoare curgerea inversă trebuie fie să o împiedice, fie să reziste unei curgeri inverse accidentale fără nici o deteriorare sau modificare a proprietăților lor metrologice corespunzătoare curgerii normale.

4.8 Securitatea contorului și protecția împotriva fraudei.

Considerațiile legate de securitatea contorului și protecția împotriva fraudei privesc numai contoarele cu indicație primară.

4.8.1 Dispozitive de siguranță mecanice

Contoarele de apă trebuie să încorporeze dispozitive de protecție care pot fi sigilate astfel încât după sigilare, atât înainte cât și după ce contorul de apă a fost corect instalat, să nu existe posibilitatea demontării sau modificării contorului sau a dispozitivului său de reglare a calibrării fără distrugerea sigiliului sau a dispozitivelor de protecție.

4.8.2 Dispozitive de siguranță electronice

4.8.2.1 Acces

Atunci când accesul la modificarea parametrilor care influențează determinarea rezultatelor măsurărilor nu este protejat prin mijloace de siguranță mecanice, protecția trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- accesul trebuie permis doar persoanelor autorizate, de exemplu prin intermediul unui cod (parolă) sau a unui dispozitiv special (de exemplu o cheie hard). Codul trebuie să poată fi schimbat; și

- cel puțin ultima intervenție trebuie memorată. Înregistrarea trebuie să includă data, care poate fi furnizată din exterior, și un element caracteristic de identificare a persoanei autorizate care execută

[1)] Trebuie aplicate reglementările naționale.

Cuprins

intervenţia. Posibilitatea de detectare a ultimei intervenţii trebuie asigurată pentru cel puţin doi ani, dacă nu are loc ştergerea cu ocazia unei noi intervenţii. Dacă este posibilă memorarea a mai mult de o intervenţie şi dacă ştergerea unei intervenţii anterioare trebuie să aibă loc pentru a permite o nouă înregistrare, atunci trebuie ştearsă cea mai veche înregistrare.

4.8.2.2 Părţi interschimbabile

Contoarele cu părţi care pot fi deconectate unele de altele de către utilizator şi care sunt interschimbabile, trebuie să îndeplinească următoarele cerinţe:

- să nu fie posibilă modificarea parametrilor cu rol în determinarea rezultatelor măsurărilor prin punctele de separare, dacă nu sunt îndeplinite condiţiile de la paragraful 4.8.2.1;
- interpunerea oricărui dispozitiv care poate influenţa exactitatea trebuie împiedicată prin mijloace de securitate electronice şi pentru protecţia datelor sau, dacă acest lucru nu este posibil, prin mijloace mecanice.

4.8.2.3 Deconectarea părţilor componente

La contoarele cu părţi care pot fi deconectate unele de altele de către utilizator şi care nu sunt interschimbabile, se aplică cerinţele din secţiunea 4.8.2.2. Mai mult, aceste contoare trebuie prevăzute cu dispozitive care nu le permit să opereze dacă diferitele părţi componente nu sunt conectate conform configuraţiei producătorului.

NOTĂ – Deconectările care nu sunt permise de către utilizator pot fi împiedicate, de exemplu prin intermediul unui dispozitiv care împiedică orice măsurare după deconectare şi reconectare.

5 Clasificarea contoarelor

5.1 Clase de presiune a contorului

5.1.1 Presiune admisibilă a apei

Presiunea apei trebuie măsurată în amonte de racordul de intrare în contor pentru evaluarea presiunii de lucru maximă admisă, şi în aval de racordul de ieşire din contor pentru evaluarea presiunii de lucru minimă admisă.

Valoarea presiunii de lucru minimă admisă trebuie să fie 30 kPa (0,3 bar).

Contoarele sunt grupate în clase de presiune maximă admisă care corespund diferitelor valori de presiune maximă admisă ale următoarelor serii ISO, alese de producător, aşa cum este arătat în tabelul 6.

Tabelul 6 – Clase de presiune a apei

Clasa	PMA (bar)	Condiţia de referinţă (bar)
PMA 6 (doar pentru DN ≥ 500)	6	2
PMA 10	10	2
PMA 16	16	2
PMA 25	25	2
PMA 40	40	2

5.1.2 Presiune internă

Contorul de apă trebuie să fie capabil să reziste la presiunea internă a clasei corespunzătoare obţinută din tabelul 6. Acest lucru trebuie verificat prin încercarea corespunzătoare specificată în ⊠EN 14154-3:2005+A1⊠.

Cuprins

5.1.3 Contoare concentrice

Condiția din 5.1.2 este valabilă şi pentru presiunea de încercare a contoarelor concentrice; trebuie totuşi încercate şi etanşările aflate la suprafața de separație dintre contorul concentric şi racordul concentric, pentru a se asigura că nu apar neetanşeități interne între racordul de intrare şi cel de ieşire din contor.

Atunci când se efectuează încercarea pentru pierderea de presiune, contorul şi racordul concentric trebuie încercate împreună.

5.2 Clase de temperatură a contorului

Contoarele sunt grupate în clase de temperatură a apei care corespund diferitelor domenii, alese de producător, aşa cum se arată în tabelul 7.

Temperatura apei trebuie măsurată la racordul de intrare al contorului.

Domeniile de temperatură a apei sunt alese de producătorul contorului dintre valorile indicate în tabelul 7.

Tabelul 7 – Clase de temperatură

Clasa	TmA (°C)	TMA (°C)	Condiția de referință
T30	0,1	30	20
T50	0,1	50	20
T70	0,1	70	20; 50
T90	0,1	90	20; 50
T130	0,1	130	20; 50
T180	0,1	180	20; 50
T30/70	30	70	50
T30/90	30	90	50
T30/130	30	130	50
T30/180	30	180	50

5.3 Clase de sensibilitate la profilul curgerii

Contorul de apă trebuie să fie capabil să reziste la influența câmpurilor de viteză neregulate, aşa cum se stabileşte prin procedurile de încercare din EN 14154-3:2005+A1. În timpul aplicării acestor perturbații ale curgerii, eroarea (de indicație) trebuie să îndeplinească condițiile specificate în 7.6.

Producătorul contorului trebuie să specifice clasa de sensibilitate la profilul curgerii în conformitate cu tabelele 8 şi 9, pe baza rezultatelor încercărilor relevante specificate în EN 14154-3:2005+A1.

Toate dispozitivele care trebuie utilizate pentru condiționarea curgerii, inclusiv cele de liniştire şi porțiuni drepte de conductă, pot fi stabilite numai de producător şi sunt considerate a fi dispozitive auxiliare racordate la tipul de contor examinat.

Tabelul 8 – Clase de sensibilitate la neregularitățile câmpurilor de viteză din amonte (U).

Clasa	Lungimi drepte necesare (x DN)	Dispozitiv de liniştire necesar
U0	0	Nu
U3	3	Nu
U5	5	Nu
U10	10	Nu
U15	15	Nu
U0S	0	Da
U3S	3	Da
U5S	5	Da
U10S	10	Da

Cuprins

Tabelul 9 – Clase de sensibilitate la neregularităţile câmpurilor de viteză din aval (D)

Clasa	Lungimi drepte necesare (x DN)	Dispozitiv de liniştire necesar
D0	0	Nu
D3	3	Nu
D5	5	Nu
D0S	0	Da
D3S	3	Da

5.4 Pierdere de presiune

Pierderea maximă de presiune în condiţii nominale de funcţionare nu trebuie să depăşească 63 kPa (0,63 bar). Aceasta include şi filtrele.

Clasa de pierdere de presiune este aleasă de producător dintre valorile următorului R 5 al ISO 3:1973, aşa cum este indicat în tabelul 10.

Contoarele concentrice, de orice tip şi bazate pe orice principiu de măsurare, trebuie încercate împreună cu racordul concentric respectiv.

Tabelul 10 – Clase de pierdere de presiune

Clasa	Pierderea maximă de presiune (bar)
ΔP 63	0,63
ΔP 40	0,40
ΔP 25	0,25
ΔP 16	0,16
ΔP 10	0,10

6 Marcare

Pe contoarele de apă trebuie prevăzut un spaţiu pentru amplasarea indicativului principal de marcare, care trebuie să fie vizibil fără a demonta contorul.

Contorul de apă trebuie să fie marcat clar şi fără posibilitatea de ştergere cu următoarele informaţii, fie grupate sau distribuite pe carcasă, pe cadranul dispozitivului indicator, pe o plăcuţă de identificare, fie pe capacul contorului dacă nu este detaşabil:

- unitatea de măsură: metru cub (a se vedea 4.3.1.2);
- valoarea numerică a lui Q_3;
- raportul Q_3/Q_1 (precedat de „R", de exemplu „R160");
- raportul Q_2/Q_1, dacă este diferit de 1,6;
- presiunea de lucru maximă admisă dacă este diferită de 1 MPa (10 bar)[2)];
- direcţia curgerii (indicată pe ambele părţi ale carcasei; sau pe o singură parte, cu condiţia ca săgeata de indicare a direcţiei curgerii să fie vizibilă în orice situaţie);
- litera V sau H pentru cazul în care contorul poate funcţiona doar în poziţie verticală sau orizontală;
- clasa de temperatură, dacă este diferită de T30;

[2)] Unitatea de măsură bar poate fi utilizată acolo unde reglementările naţionale permit acest lucru.

Cuprins

- clasa de pierdere de presiune, dacă este diferită de ΔP 63;
- clasele de sensibilitate la neregularitățile câmpului de viteze[3)];
- numele sau marca comercială a producătorului;
- anul fabricației (ultimele 2 cifre) şi seria (cât mai aproape posibil de dispozitivul indicator);
- simbolul aprobării de model conform reglementărilor europene;
- nivelul de securitate climatic şi mecanic de mediu[3)];
- clasa EMC[3)];
- semnalele de ieşire pentru dispozitivele auxiliare (tip/nivel), dacă este cazul;
- cerințele pentru alimentarea externă cu energie: tensiune – frecvență.

În cazul în care alimentarea cu energie se face de la o baterie:

- data limită la care bateria trebuie înlocuită trebuie indicată pe contor, dacă se utilizează o baterie înlocuibilă;
- data limită la care contorul trebuie înlocuit trebuie indicată pe contor, dacă se utilizează o baterie internă fixă.

Pot fi indicate şi alte informații, dar trebuie afişate clar pe elementele obligatorii. Când indicarea opțională a volumului nu face obiectul controlului legal, inscripția trebuie să fie clar definită.

Exemplu pentru un contor cu:

- Q_3 = 2,5 m^3/h;
- Q_3/Q_1 = 200;
- Q_2/Q_1 = 1,6;
- montare orizontală;
- clasa de temperatură T30;
- clasa de pierdere de presiune ΔP 63;
- presiunea de lucru maximă admisă: 1 MPa (10 bar);
- seria: 123456;
- anul de fabricație: 2000;
- producător: Alpha-Omega,

este: Q_3 2,5, R200; H; 123456; 00; αΩ.

[3)] Această informație poate fi furnizată pe un tabel separat, în relație clară cu contorul printr-o identificare unică.

Cuprins

7 Caracteristici metrologice

7.1 Debit permanent (Q_3)

Valoarea numerică a debitului permanent, Q_3, exprimată în metri cubi pe oră (m^3/h) trebuie aleasă din şirul R 5 din ISO 3:1973:

1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

Această listă poate fi extinsă cu serii de valori mai mici sau mai mari.

Pentru perioada de tranziţie de 5 ani, sunt permise următoarele valori între paranteze:

(1,5); (3,5); (6); (15); (20).

7.2 Domeniu de măsurare

Domeniul de măsurare pentru debit este definit de raportul Q_3/Q_1. Valorile trebuie alese din şirul R 10 din ISO 3:1973:

10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800

Lista poate fi extinsă cu serii de valori mai mari.

Pentru perioada de tranziţie de 5 ani, vor fi permise următoarele valori între paranteze:

Q_3/Q_1 = (15); (35); (60); (212).

7.3 Relaţie între debitul permanent (Q_3) şi debitul de suprasarcină (Q_4)

Debitul de suprasarcină se determină din relaţia

$Q_4/Q_3 = 1,25$.

7.4 Relaţie între debitul de tranziţie (Q_2) şi debitul minim (Q_1)

Debitul de tranziţie se determină din relaţia

$Q_2/Q_1 = 1,6$.

Pentru o perioadă de tranziţie de 5 ani, sunt permise următoarele valori între paranteze:

Q_2/Q_1 = (1,5); (2,5); (4); (6,3).

7.5 Debit de referinţă

Debitul care trebuie utilizat ca debit de referinţă este definit de următoarea formulă:

$0,7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \times (Q_2 + Q_3)$.

7.6 Eroare maximă tolerată

7.6.1 Semnul erorii

Dacă toate erorile din domeniul de măsurare al contorului au acelaşi semn, cel puţin una dintre erori trebuie să fie mai mică de jumătate din eroarea maximă tolerată (EMT).

Cuprins

7.6.2 Eroare relativă, ε

Eroarea relativă este exprimată ca procent şi este egală cu

$$\varepsilon = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100$$

unde

V_i este volumul indicat;
V_a este volumul real.

7.6.3 EMT în domeniul inferior de măsurare

Eroarea maximă tolerată, pozitivă sau negativă, pentru volume măsurate la debite cuprinse între debitul minim (Q_1) (inclusiv) şi debitul de tranziție (Q_2) (exclusiv) este de 5 % pentru apă cu orice temperatură.

7.6.4 EMT în domeniul superior de măsurare

Eroarea maximă tolerată, pozitivă sau negativă, pentru volume măsurate la debite cuprinse între debitul de tranziție (Q_2) (inclusiv) şi debitul de suprasarcină (Q_4) (inclusiv) este:

2 % pentru apă cu o temperatură ≤ 30 °C;

3 % pentru apă cu o temperatură > 30 °C.

7.6.5 Erori maxime tolerate în serviciu de lucru

Erorile maxime tolerate pentru un contor în serviciu de lucru trebuie să fie de două ori mai mari decât erorile maxime tolerate precizate în 7.6.3 şi 7.6.4.

7.6.6 Absența curgerii

În absența fie a curgerii, fie a apei, valoarea indicată a volumului nu trebuie să se modifice. Acest lucru trebuie verificat prin încercările specificate în EN 14154-3:2005+A1.

7.7 Contoare cu subansambluri

Pentru contoare formate din 2 sau mai multe dispozitive amplasate în carcase separate, care, conform producătorului, au niveluri de severitate diferite, dispozitivele trebuie încercate unul câte unul conform nivelurilor de precizie, în timp ce restul dispozitivelor lucrează în condiții de referință. Dacă dispozitivele electronice ale unui contor de apă se află într-o carcasă separată, ele pot fi încercate independent de contor, cu semnale simulate reprezentative pentru funcționarea normală a contorului.

Când un subansamblu este interschimbabil cu altul (altele), producătorul trebuie să demonstreze cu ocazia procedurii aprobării de model că operația de înlocuire nu afectează parametrii metrologici ai aparatului. În astfel de cazuri, fiecare subansamblu poate fi prezentat separat pentru verificare.

Pentru încercări efectuate separat, valorile EMT ale modelului (şi nu ale fiecărui aparat individual) trebuie să fie după cum urmează:

– X % din EMT a contorului pentru dispozitivul totalizator;

– Y % din EMT a contorului pentru dispozitivul de măsurare;

Suma dintre X şi Y trebuie să fie egală cu 100. Totuşi, dacă X este mai mic decât 10, atunci Y poate lua valori până la 100.

Aceste valori trebuie să fie definite pentru fiecare model şi trebuie să se facă referire la ele în certificatul aprobării de model. În cazul unei reglări electronice se poate opta pentru o abatere remanentă a acestor valori.

Cuprins

Dacă aparatul are un adaptor pentru alimentarea cu energie dedicat, acesta trebuie considerat ca parte a aparatului şi încercat împreună cu el.

Volumul pentru fiecare încercare este cel mai mare dintre următoarele valori:

– cel mai mic volum permis în domeniu incertitudinii permise;

– volumul rezultat din durata minimă de încercare.

Valorile X şi Y (dacă este cazul) trebuie să apară în documentaţie.

8 Cerinţe de performanţă a contorului

Contoarele de apă trebuie să fie proiectate şi fabricate astfel încât erorile lor (de indicaţie) să nu depăşească erorile maxime tolerate (EMT) definite în 7.6, în condiţii nominale de funcţionare.

Contoarele de apă care utilizează dispozitive electronice trebuie proiectate şi fabricate astfel încât să nu apară erori semnificative atunci când sunt expuse la perturbaţiile specificate în EN 14154-3:2005+A1.

Programe de încercare a performanţelor contoarelor de apă sunt cuprinse în anexa C informativă a acestui document.

8.1 Încercări pentru eroarea de măsurare

Trebuie demonstrată capacitatea contorului de apă de a îndeplini cerinţele privind eroarea relativă (de indicaţie). Contoarele trebuie verificate prin încercările corespunzătoare specificate în EN 14154-3:2005+A1.

8.2 Încercări de presiune

Trebuie demonstrată capacitatea contorului de apă de a îndeplini condiţiile privind presiunea internă. Contoarele trebuie verificate prin încercările corespunzătoare specificate în EN 14154-3:2005+A1.

8.3 Încercări pentru pierderea de presiune

Trebuie demonstrată capacitatea contorului de apă de a îndeplini cerinţele privind pierderea maximă de presiune. Contoarele trebuie verificate prin încercările corespunzătoare specificate în EN 14154-3:2005+A1.

8.4 Încercări pentru temperatura de suprasarcină

Pentru contoarele de apă cu TMA ≥ 50 °C, trebuie demonstrat că sunt capabile să îndeplinească condiţiile încercărilor pentru temperatura de suprasarcină specificate în EN 14154-3:2005+A1.

8.5 Mediu climatic şi mecanic

Acest document defineşte 3 clase diferite pentru contoarele de apă:

Clasa B pentru contoare fixe instalate în clădiri;

Clasa C pentru contoare fixe instalate în spaţii exterioare;

Clasa I pentru contoare mobile.

Producătorul trebuie să definească clasa potrivită pentru care doreşte aprobarea de model înaintea începerii încercărilor. Pentru fiecare clasă există un singur nivel de severitate corespunzător fiecărei condiţii de mediu climatic şi mecanic.

Cuprins

Nivelurile de severitate pentru fiecare condiție de mediu sunt definite în tabelul 11.

Tabelul 11 – Niveluri de severitate

	Clase		
	B	C	I
Căldură uscată	3	3	3
Frig	1	3	3
Căldură umedă, ciclic	1	2	2
Vibrații	–	–	2
Şoc mecanic	–	–	2

Contorul de apă trebuie să fie capabil să reziste la influența condițiilor de mediu corespunzătoare enumerate aici. Verificarea trebuie făcută conform încercărilor specificate în EN 14154-3:2005+A1.

- Căldură uscată;
- Frig;
- Căldură umedă, ciclic;
- Vibrații (aleatoare);
- Şoc mecanic.

8.6 Mediu electromagnetic

Acest document defineşte pentru contoarele de apă două clase de mediu electromagnetic diferite:

- Clasa E1 pentru mediul rezidențial, comercial şi din industria uşoară;
- Clasa E2 pentru mediul industrial.

Producătorul trebuie să definească clasa potrivită pentru care doreşte aprobarea de model înaintea începerii oricărei încercări.

Contorul de apă trebuie să fie capabil să reziste la influența condițiilor electromagnetice corespunzătoare enumerate aici. Verificarea trebuie făcută în conformitate cu încercările corespunzătoare specificate în EN 14154-3:2005+A1.

- Descărcare electrostatică;
- Câmpuri electromagnetice în domeniul frecvențelor radio;
- Imunitate la şocuri de tensiune;
- Mărimi electrice rapid tranzitorii / salturi de tensiune.

8.7 Câmp magnetic static

Contorul de apă trebuie să fie capabil să reziste la influența unui câmp magnetic static. Verificarea trebuie făcută în conformitate cu încercările corespunzătoare specificate în EN 14154-3:2005+A1.

8.8 Anduranță

Trebuie demonstrată capacitatea contorului de apă de a îndeplini cerințele adecvate de anduranță conform debitului permanent Q_3 şi al debitului de suprasarcină Q_4, în condiții simulate de serviciu, enumerate în tabelul 12. Pentru contoare concepute să măsoare în curgere inversă cerințele se aplică pentru ambele direcții ale curgerii.

Cuprins

Tabelul 12 – Încercări de anduranță

Clasa de temperatură	Debit permanent Q_3	Debit de încercare	Temperatura apei pentru încercare ± 5 °C	Tipul încercării	Număr de întreruperi	Durata pauzelor	Perioada de funcționare la debitul de încercare	Durata pornirii și opririi
T30 și T50	$Q_3 \leq 16$ m³/h	Q_3	20 °C	Discontinuu	100 000	15 s	15 s	0,15 $[Q_3]^a$ s, minimum 1 s
		Q_4	20 °C	Continuu	–	–	100 h	–
	$Q_3 > 16$ m³/h	Q_3	20 °C	Continuu	–	–	800 h	–
		Q_4	20 °C	Continuu	–	–	200 h	–
Contoare combinate	$Q_3 > 16$ m³/h	$Q \geq 2 \times Q_x$	20 °C	Discontinuu	50 000	15 s	15 s	3 – 6 s[b]
Toate celelalte clase	$Q_3 \leq 16$ m³/h	Q_3	50 °C	Discontinuu	100 000	15 s	15 s	0,15 $[Q_3]^a$ s, minimum 1 s
		Q_4	0,9 x TMA	Continuu	–	–	100 h	–
	$Q_3 > 16$ m³/h	Q_3	50 °C	Continuu	–	–	800 h	–
		Q_4	0,9 x TMA	Continuu	–	–	200 h	–

[a] $[Q_3]$ este numărul egal cu valoarea lui Q_3 exprimată în m³/h.

[b] Această încercare este una suplimentară și trebuie făcută doar pentru contoarele combinate după încercarea de anduranță în regim de funcționare continuă.

Contoarele supuse încercării trebuie montate în poziția specificată de producător.

9 Control metrologic

9.1 Aprobare de model

Înainte de a fi supusă încercărilor pentru aprobarea de model, fiecare variantă constructivă de contor de apă trebuie inspectată extern pentru a se asigura faptul că satisface condițiile clauzelor relevante anterioare.

9.1.1 Limitele aprobării de model

Aprobarea de model poate fi acordată numai unui contor de apă format dintr-un traductor de măsurare, un calculator și un dispozitiv indicator care poartă indicația primară. Totuși, contorul de apă poate fi prevăzut cu mai multe dispozitive indicatoare și/sau dispozitive auxiliare care formează un sistem de ieșire la distanță și care la cererea furnizorului pot fi de asemenea supuse procedurii aprobării de model.

9.1.2 Scopul aprobării de model

Încercările efectuate în timpul procedurii aprobării de model au ca scop să se verifice dacă condițiile formulate în acest document sunt îndeplinite de către contoarele având modelul a cărui aprobare este cerută.

În timpul încercărilor pentru aprobarea de model nu este permis nici un reglaj al contorului. Dacă sunt făcute modificări, toate încercările efectuate anterior, care pot fi afectate de aceste modificări, trebuie repetate.

9.1.3 Număr de contoare care trebuie supuse încercărilor

Contoarele trebuie selectate aleatoriu dintr-un număr de contoare furnizate de solicitant. Numărul de contoare care trebuie puse la dispoziție și încercate este indicat în tabelul 13.

Cuprins

9.1.4 Rezultatul încercării

Un model de contor de apă satisface condiţiile acestui document, dacă rezultatul fiecărei încercări la care este supus este satisfăcător.

Tabelul 13 – Număr de contoare care trebuie supuse încercărilor

Debit (m^3/h)	Numărul de contoare care trebuie puse la dispoziţie	Numărul de contoare care trebuie supuse încercărilor
$Q_3 \leq 4$	30	3
$4 < Q_3 \leq 16$	20	3
$16 < Q_3 \leq 160$	10	3
$160 < Q_3 \leq 1\,600$	5	2
$Q_3 > 1\,600$	2	1

NOTĂ – Exemplare suplimentare pot fi cerute în cazul contoarelor echipate cu dispozitive electronice sau pentru încercare contoarelor în toate poziţiile.

Contoarele care rămân neselectate din serii nu pot fi alese ulterior pentru repetarea încercărilor eşuate.

9.2 Verificare iniţială

9.2.1 Generalităţi

Numai contoarele de apă care au fost aprobate fie ca şi contoare complete, fie ca ansambluri formate din subansambluri compatibile aprobate separat, sunt eligibile pentru verificarea iniţială, cu excepţia cazurilor în care autoritatea metrologică permite subansamblurilor aprobate separat să fie înlocuite în serviciu. În aceste cazuri trebuie dovedit în timpul examinării modelului că după astfel de înlocuiri erorile maxime tolerate combinate nu depăşesc erorile maxime tolerate pentru contorul complet.

Contoarele de apă cu aceeaşi dimensiune şi având acelaşi model pot fi încercate înseriate; totuşi, în acest caz presiunea apei la racordul de ieşire al ultimului contor din linie trebuie să fie mai mare de 30 kPa (0,3 bar). Trebuie să nu existe o interacţiune semnificativă între contoare.

9.2.2 Încercare de presiune statică

Trebuie realizată o încercare ale cărei rezultate să demonstreze etanşeitatea contorului. Pentru această încercare trebuie aplicată o presiune de cel puţin 1,6 PMA timp de 1 min.

9.2.2 Măsurări ale erorii de indicaţie

Erorile de indicaţie ale contorului de apă la măsurarea volumului real trebuie determinate pentru cel puţin următoarele trei debite:

între Q_1 şi 1,1 Q_1;

între Q_2 şi 1,1 Q_2;

între 0,9 Q_3 şi Q_3.

Debite suplimentare pot fi specificate în certificatul aprobării de model.

Erorile constatate la fiecare din debitele de mai sus trebuie să nu depăşească erorile maxime tolerate specificate în 7.6.3 şi 7.6.4.

9.2.4 Temperatura apei pentru încercare

Pentru contoare:

T30, T50: orice temperatură cuprinsă între 0,1 °C şi 30 °C.

T70 ... T180: orice temperatură cuprinsă între 0,1 °C şi 30 °C şi 50 °C ± 5 °C.

Cuprins

T30/70 ... T30/180: 50 °C ± 5 °C.

dacă nu au fost acceptate temperaturi suplimentare după încercări şi când ele sunt notate în certificatul de aprobare.

Anexa A
(normativă)

Sisteme de verificare

A.1 Acţiunea sistemelor de verificare

Detectarea abaterilor semnificative de către sistemele de verificare de tipurile intermitent (I) sau continuu (C) trebuie să conducă la următoarele acţiuni:

- corecţia automată a abaterii; sau
- oprirea doar a dispozitivului defect atunci când contorul de apă continuă să satisfacă reglementările; sau
- pornirea unei alarme vizibile sau audibile; această alarmă trebuie să continue până când cauza sa este înlăturată. În plus, atunci când un contor de apă echipat cu dispozitive electronice de totalizare transmite date către dispozitive auxiliare, transmisia trebuie să fie însoţită de un mesaj care să indice prezenţa unui defect.

NOTA 1 – Varianta a treia nu se aplică pentru perturbaţiile specificate în EN 14154-3:2005+A1.

O alarmă vizibilă sau audibilă nu este permisă pentru nici un contor care este instalat permanent la un client, dacă această alarmă nu este transferată într-un post aflat la distanţă.

NOTA 2 – Transmisia semnalului de alarmă şi a valorilor măsurate repetat, de la contor la postul aflat la distanţă, nu necesită asigurare cu sisteme de control dacă valorile măsurate sunt repetate la postul respectiv.

Contorul poate fi prevăzut cu dispozitive suplimentare pentru a estima cantitatea de apă trecută prin el în timpul prezenţei unui defect. Rezultatul acestei estimări trebuie afişat astfel încât să nu fie confundat cu o indicaţie validă.

A.2 Sisteme de verificare pentru traductorul de măsurare

Aceste sisteme de control trebuie să verifice prezenţa traductorului, funcţionarea sa corectă şi integritatea transmisiei datelor.

Funcţionarea corectă include detectarea curgerii inverse sau împiedicarea curgerii inverse. Totuşi nu este necesar ca detectarea sau împiedicarea curgerii inverse să se realizeze electronic.

A.2.1 Soluţii pentru intrarea de impuls

Când semnalele generate de senzorul de debit au forma unor impulsuri, unde fiecare impuls reprezintă un volum elementar, generarea, transmiterea şi numărarea impulsurilor trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

1) numărarea corectă a impulsurilor;
2) detectarea curgerii inverse, dacă este necesar;
3) controlarea funcţionării corecte.

Aceasta se poate realiza de exemplu prin:

- sistem de trei impulsuri cu utilizarea fie a fronturilor impulsului, fie a stării impulsului;
- sistem dublu-impuls cu utilizarea fronturilor impulsului plus a stării impulsului;
- sistem dublu-impuls cu generator de impuls pozitiv şi negativ, în funcţie de direcţia curgerii.

Cuprins

Aceste sisteme de control trebuie să fie de tipul C.

În timpul aprobării de model trebuie să fie posibilă verificarea funcționării corecte a acestor sisteme de control, prin:

- deconectarea traductorului; sau
- întreruperea unuia din generatoarele de impuls ale senzorului; sau
- întreruperea alimentării cu energie electrică a traductorului.

A.2.2 Alte tehnologii

Pentru alte tehnologii, urmează a fi dezvoltate sisteme de control care oferă niveluri echivalente de securitate.

A.3 Sisteme de verificare pentru calculator

Aceste sisteme de verificare trebuie să garanteze funcționarea corectă a calculatorului cât și validitatea calculului.

În această parte a documentului nu sunt prevăzute condiții specifice pentru garantarea faptului că aceste sisteme de control funcționează corect.

Controlul funcționării corecte și al calculării corecte de către sistemul de calcul trebuie să fie de tipul C sau I.

Pentru tipul C, controlul trebuie să se realizeze cel puțin o dată pe zi sau după fiecare volum corespunzător unui debit Q_4 care curge timp de zece minute, în funcție de situația care apare prima.

A.3.1 Verificarea funcționării corecte

Sistemele de verificare pentru calculator trebuie să verifice că:

a) valorile tuturor datelor și instrucțiunilor memorate permanent sunt corecte, de exemplu prin:
   - sumarea tuturor codurilor de date și instrucțiuni și compararea sumei cu o valoare fixă; sau
   - suma de control longitudinal de redundanță și suma de control vertical de redundanță pentru biții de paritate linie și coloană; sau
   - sumă ciclică de control (CRC 16) de redundanță; sau
   - memorare dublă independentă a datelor; sau
   - memorarea datelor cu codare de siguranță, de exemplu protejată prin sumă ciclică de control pe biți de paritate linie și coloană.

Autoritățile naționale sunt libere să accepte altă abordare decât sistemele de control pentru acest paragraf a).

b) Toate procedurile de transfer și memorare interne ale datelor, relevante pentru rezultatul măsurării sunt realizate corect prin:
   - rutină de scriere-citire; sau
   - conversie și reconversie a codurilor; sau
   - utilizarea codării sigure (sumă de control, bit de paritate); sau

Cuprins

- memorare dublă.

A.3.2 Verificarea validității calculelor

Aceasta constă în controlul valorilor corecte ale tuturor datelor legate de măsurare, atunci când aceste date sunt memorate intern sau transmise către un echipament periferic printr-o interfață; acest control poate fi realizat prin mijloace cum ar fi bitul de paritate, suma de control sau memorarea dublă etc.

În plus, calculatorul trebuie să fie prevăzut cu mijloace de control al continuității programului de calcul.

A.4 Sistem de verificare pentru dispozitivul indicator

Sistemul de control pentru dispozitivul indicator trebuie să verifice că indicațiile primare sunt afișate și corespund datelor furnizate de calculator. În plus, acolo unde dispozitivele de indicare sunt detașabile în timpul utilizării normale, trebuie să verifice prezența acestora.

Aceste sisteme de control trebuie să aibă fie forma definită în A.4.1, fie forma definită în A.4.2.

În timpul aprobării de model trebuie să fie posibil să se constate dacă sistemul de control al dispozitivului indicator funcționează fie

- prin deconectarea tuturor părților dispozitivului indicator; fie
- printr-o acțiune care simulează un defect în afișare, cum ar fi utilizarea unui buton de testare.

Întreruperile unui afișaj nepermanent nu trebuie să întrerupă funcționarea sistemelor de control.

A.4.1 Posibilitate primară

Aceasta constă în verificarea întregului dispozitiv indicator. Sistemul de control al dispozitivului indicator este de tipul C.

Poate fi totuși de tipul I dacă o indicație primară este furnizată de un alt dispozitiv.

Mijloacele de verificare pot include, de exemplu:

- pentru dispozitive indicatoare cu filamente incandescente sau LED-uri, măsurarea curentului în filamente;
- pentru dispozitive indicatoare cu tuburi fluorescente, măsurarea tensiunii grilei;
- pentru dispozitive indicatoare cu cristale lichide multiplexate, verificarea la ieșire a tensiunii de control a liniilor segment și a electrozilor comuni, pentru a detecta orice deconectare sau scurt-circuit între circuitele de control.

Atunci când cerințele din A.4.1 sunt îndeplinite, condiția din 4.3.1.5 privind funcționarea corectă a afișajului nu trebuie să fie satisfăcută.

A.4.2 Posibilitate secundară

Aceasta constă în verificarea doar a circuitului electronic, suplimentar față de condiția generală de funcționare corectă a afișajului din 4.3.1.5.

Sistemul de control pentru dispozitivul indicator trebuie să includă control de tipul I sau tipul C al circuitelor electronice utilizate la dispozitivul indicator (cu excepția circuitelor de acționare a afișajului). Acest control trebuie să satisfacă condițiile din A.1. Tipul I poate fi utilizat dacă o indicație primară este furnizată de un alt dispozitiv.

Cuprins

A.5 Sisteme de verificare pentru dispozitivele auxiliare

Un dispozitiv auxiliar cu indicaţii primare trebuie să includă un sistem de control. Acest sistem de control trebuie să verifice prezența dispozitivului auxiliar, atunci când este un dispozitiv necesar, şi să verifice funcționarea corectă şi transmiterea corectă a datelor de la calculator la dispozitivul auxiliar.

A.6 Sisteme de verificare pentru aparatele de măsurare asociate

Aparatele de măsurare asociate trebuie să includă un sistem de control de tipul C sau I. Scopul acestui sistem de control este de a garanta că semnalul produs de aceste aparate asociate se află în domeniul de măsurare specificat al acestora.

În cazul tipului I, controlul trebuie să aibă loc cel puțin o dată pe zi sau după fiecare volum echivalent unui debit Q_4 care curge timp de 10 min, în funcție de situația care apare prima.

EXEMPLE:

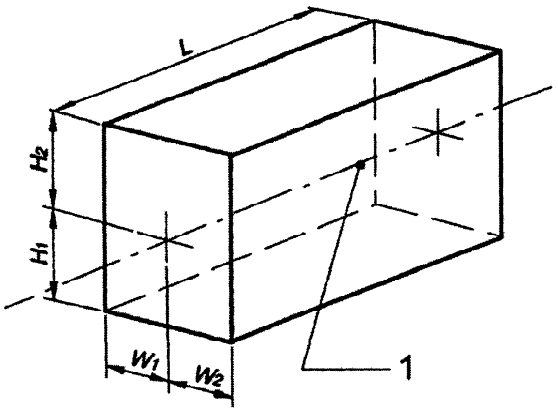
- transmitere cu patru fire pentru senzori rezistivi externi;
- verificarea încadrării în limitele (4...20) mA a curentului generat de senzorii de presiune.

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Anexă B
(normativă)

Dimensiuni ale contoarelor în linie (inclusiv lungimi alternative)



Legendă

1 Axa conductei

Figura B.1

Cuprins

Tabelul B.1 – Dimensiuni ale contoarelor în linie (inclusiv lungimi alternative)

Dimensiuni în mm

DN	*L*		W_1, W_2	H_1	H_2
	Preferat	Alternative			
15	165	80, 85, 105, 110, 115, 130, 135, 145, 170, 175, 190, 200, 220	65	60	220
20	190	105, 110, 115, 130, 135, 165, 175, 200, 220	65	60	240
25	260	110, 150, 175, 200, 220	85	65	260
32	260	110, 150, 175, 200, 270, 300	85	70	280
40	300	200, 220, 260, 270	105	75	300
50	200	250, 270, 275, 300, 345			
65	200	300			
80	200	225, 300, 350, 425			
100	250	280, 350, 360, 375, 450, 650			
125	250	275, 300, 350, 375, 450			
150	300	325, 350, 450, 500, 560			
200	350	400, 500, 600			
250	450	600, 800			
300	500	800			
400	600	500, 550, 800			
500	600	500, 625, 680, 770, 900, 1000			
600	800	750, 820, 920, 1200			
≥ 800	1,25 x DN	DN			

Cuprins

Tabelul B.2 – Dimensiuni ale contoarelor combinate (inclusiv lungimi alternative)

Dimensiuni în mm

DN	*L*		W_1, W_2
	Preferat	Alternative	
50	300	270, 432, 560, 600	220
65	300	650	240
80	350	300, 432, 630, 700	260
100	350	360, 610, 750, 800	350
125	350	850	350
150	500	610, 1000	400
200	500	1160, 1200	400

Tabelul B.3 – Toleranțe la lungimi

Dimensiune	Toleranță
de la DN 15 până la DN 40	$^{0}_{-2}$ mm
de la DN 50 până la DN 300	$^{0}_{-3}$ mm
de la DN 350 până la DN 400	$^{0}_{-5}$ mm
Toleranțele pentru lungimile contoarelor mai mari decât DN 400 trebuie să fie stabilite de comun acord de către utilizator și beneficiar	

Lungimea de gabarit a unui contor combinat poate fi o dimensiune fixă sau poate fi reglabilă cu ajutorul unui racord alunecător. În acest caz, reglajul minim posibil al lungimii de gabarit a contorului trebuie să fie de ± 15 mm față de valoarea nominală a lui *L*.

Din cauza variațiilor mari ale înălțimii diferitelor tipuri de contoare combinate nu a fost posibilă standardizarea acestor dimensiuni.

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Anexă C
(informativă)

Tabel cu condiții nominale de funcționare, limită și de referință

Tabelul C.1

Mărime de influență	Condiții limită inferioare (CLI) sau valoare inferioară perturbatoare de încercare	Condiții nominale inferioare (CNI)	Condiții de referință (CR)	Condiții nominale superioare (CNS)	Condiții limită superioare (CLS) sau valoare superioară perturbatoare de încercare	Incertitudinea de măsurare
Debit:						
Contor unidirecțional	$-Q_3 \leq q \leq 0$	Q_1 $^{+10}_{0}$ %	0,7 x (Q_2 + Q_3) ± ± 0,03 x (Q_2 + Q_3)	Q_3 $^{0}_{-5}$ %	Q_4 $^{0}_{-5}$ %	
Contor bidirecțional în fiecare direcție	0	Q_1 $^{+10}_{0}$ %	0,7 x (Q_2 + Q_3) ± ± 0,03 x (Q_2 + Q_3)	Q_3 $^{0}_{-5}$ %	Q_4 $^{0}_{-5}$ %	
Presiunea relativă a apei	–	30 kPa (0,3 bar)	0,2 MPa (2 bar)	PMA	2 PMA	± 5 %
Temperatura apei:						± 2 °C
T30 și T50	0,1 °C	10 °C	20 °C	30 °C	50 °C	
T70 – T180	0,1 °C	30 °C	20 °C și 50 °C	TMA	TMA + 10 °C	
T30/70 – T30/180	0,1 °C	30 °C	50 °C	TMA	TMA + 10 °C	
Temperatura aerului la funcțio-narea contorului	–	+ 5 °C: nivel 1 - 25 °C: nivel 3	20 °C	55 °C: nivel 3	–	± 2 °C
Tensiune curent alternativ	–	U_{nom} - 15 %	U_{nom}	U_{nom} + 10 %	–	± 2 %
Frecvență curent alternativ	–	f_{nom} - 2 %	f_{nom}	f_{nom} + 2 %	–	0,5 %
Tensiunea alimentării cu curent continuu	–	U_{nom} - 15 %	U_{nom}	U_{nom} + 10 %	–	± 2 %
Tensiunea bateriei de curent continuu	–	U_{min}	U_{nom}	U_{max}	–	
Scurte întreruperi ale alimentării cu energie	100 % timp de 10 ms	–	–	–	–	
Salturi de tensiune	–	–	–	–	1 kV	
Descărcare electrostatică	–	–	–	–	6 kV la contact 8 kV aerian	
Câmpuri electromagnetice în domeniul frecvențelor radio	(26...500) MHz 3 V/m 80 % AM, 1 kHz undă sinusoidală	–	–	–	(500...1000) MHz 10 V/m 80 % AM, 1 kHz undă sinusoidală	
Perturbație tranzitorie de tensiune pe linia de curent continuu	–	–	–	–	0,5 kV	
Șoc tranzitoriu de tensiune pe linia de curent alternativ	–	–	–	–	În fază: 2 kV În contrafază: 1 kV	
Câmp magnetic static	–	–	–	–	50 kA/m la distanță ≤ 1 mm de suprafață	

Cuprins

Dacă nu este altfel specificat în acest tabel sau în EN 14154-3:2005+A1,, valorile prescrise pentru mărimile de influență trebuie respectate în timpul încercărilor cu o toleranță de ± 5 % şi o incertitudine de 1/5 din această valoare. Toleranța pentru temperaturile prescrise este de ± 5 °C.

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Anexă D
(informativă)

Program de încercare

Program 1: Toate contoarele.

Program 2: Un contor, după programul 1.

Program 3: Un contor, după programul 1 (numai pentru contoare prevăzute cu dispozitive electronice)

Program 4: Toate contoarele, după programele 1 şi 2 (şi 3, dacă este cazul). În mod alternativ, programul 4 poate fi realizat pe un număr suplimentar de contoare, conform tabelului 12.

Tabelul D.1

TIMP (indicaţie)	**PROGRAM 1** (performanţe hidraulice)	**PROGRAM 2** (mediu mecanic)	**PROGRAM 3** (mediu electric/climatic)	**PROGRAM 4** (anduranţă)
Săptămâna 1	Examinare administrativă Presiune statică Debit (orizontal) Neregularităţi ale câmpurilor de viteze (orizontal) Pierdere de presiune			
Săptămâna 2	Influenţa presiunii apei Influenţa temperaturii apei Temperatura apei Debit nul Debit invers *Debit Q_1 - Q_4 (+ poziţii suplimentare)* *Perturbaţii ale curgerii* *Perturbaţii ale curgerii inverse* *Pierdere de presiune la curgerea inversă* **SFÂRŞIT PROGRAM 1**			
Săptămâna 3		Şoc mecanic Vibraţii Câmp magnetic static Lizibilitatea indicaţiei **SFÂRŞIT PROGRAM 2**	Căldură uscată Frig uscat Căldură umedă, ciclic Variaţii ale alimentării în curent alternativ Variaţii ale alimentării în curent continuu Întrerupere în alimentarea de la baterie Scurte căderi de energie	Anduranţă (orizontal)
Săptămâna 4			Salturi de tensiune rapid tranzitorii Descărcări electrostatice Câmpuri magnetice de înaltă frecvenţă Şocuri tranzitorii **SFÂRŞIT PROGRAM 3**	

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul D.1 *(continuare)*

TIMP (indicație)	**PROGRAM 1** (performanțe hidraulice)	**PROGRAM 2** (mediu mecanic)	**PROGRAM 3** (mediu electric/climatic)	**PROGRAM 4** (anduranță)
Săptămâna 11				Debit Q_1 - Q_4 (orizontal) *Anduranță (+ poziții suplimentare)*[a] *Anduranță (debit invers)* *Debit Q_1 - Q_4 (+ poziții suplimentare)*[a]
Săptămâna 20				**SFÂRȘIT PROGRAM 4**
NOTE	*Încercări indicate cu italice.*	Încercare care depinde de tipul contorului. Conform acordului, pot fi selectate contoare suplimentare pentru a reduce timpii de încercare. [a] Pentru a asigura evaluarea performanțelor în toate pozițiile.		

În cadrul programelor de încercare menționate anterior, încercările enumerate pot fie efectuate în orice ordine.

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Anexa ZA
(informativă)

Relaţia dintre acest standard european şi cerinţele esenţiale ale Directivei UE 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare

Acest standard european a fost elaborat în cadrul unui mandat acordat CEN de Comisia Europeană şi de Asociaţia Europeană a Liberului Schimb cu scopul de a oferi un mijloc de conformare la cerinţele esenţiale ale Directivei 2004/22/CE, referitoare la mijloace de măsurare.

După publicarea acestui standard în Jurnalul Oficial al Comunităţii Europene sub această Directivă şi preluată ca standard naţional de cel puţin unul din statele membre, conformitatea cu articolele acestui standard indicate în tabelele ZA.1.1 şi ZA.1.1 conferă, în limitele obiectului acestui standard, o prezumţie de conformitate cu cerinţele esenţiale corespondente ale Directivei menţionate şi cu regulile AELS asociate.

Tabelul ZA.1.1 – Corespondenţa între acest standard european şi Directive 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare
Articole referitoare la contoarele de apă destinate zonelor rezidenţiale şi comerciale

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
7.6.3, 7.6.4, 8	I.1.1 şi 1.2 Erori tolerate, Condiţii nominale de funcţionare	5 % între Q1 şi Q2 2% între Q2 şi Q4 pentru $T°$ $< 30\ °C$ (3 % pentru $T° > 30\ °C$)
8.5	I.1.3.1 Condiţii de mediu climatic Limite de temperatură maxime şi minime	Clasa B sau C
8.5	I.1.3.2 Condiţii de mediu mecanic M1, M2, M3	Nu se aplică zonelor rezidenţiale
8.6	I.1.3.3 Condiţii de mediu electromagnetic E1, E2, E3	Clasa E1
8	1.2 Reproductibilitate	
8	1.3 Repetabilitate	
8	1.4 Mobilitate şi sensibilitate	
8.8	1.5 Durabilitate	
8 şi 9	1.6 Fiabilitate	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
4.8 şi 8.7	I.7.1 Fraudă	
Definire în 5 şi 8	I.7.2 Trebuie să corespundă utilizării pentru care este prevăzut şi nu trebuie să se impună utilizatorului condiţii excesive pentru obţinerea unui rezultat de măsurare corect	Clase de presiune ale contorului de la PMA 10 până la PMA 16 Clase de temperatură ale contorului de la T30 până la T90 şi de la T30/70 până la T30/90 Clase de sensibilitate la profilul curgerii de la U0 p\nă la U15, de la U0S p\nă la U10S, de la D0 p\nă la D5 şi de la D0S p\nă la D3S Mediu climatic şi mecanic Clasa B sau C Mediu electromagnetic Clasa E1
4,7, 7.6.4 şi 7.6.6	I.7.3 corectare nejustificată	Curgere inversă EMT la Q4 Absenţa debitului
-	I.7.4 Insensibilitate la fluctuaţii mici ale valorii măsurandului, atunci când este proiectat să măsoare valori constante în timp	Nu se aplică

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul ZA.1.1 (continuare)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale	Observații/ Note
4.5, 8.2, 8.4, 8.5, 8.6, și 8.8	I.7.5 Materiale și robustețe corespunzătoare utilizării	
4.3 și 4.4	I.7.6 Să permită verificarea funcțiilor de măsurare după lansarea pe piață. Utilizarea de echipamente sau sftware speciale	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Protecție împotriva falsificării	
4.4.5 și 4.8	I.8.1 Nu trebuie să fie influențate într-un mod inadmisibil	Dispozitive complementare Securitatea contorului și protecția împotriva fraudei
4.8	I.8.2 Inviolabilitatea componentelor fizice	
4.8	I.8.3 Inviolabilitatea și identificarea software-ului. Dovada intervenției	
4.8	I.8.4 Datele și parametrii critici trebuie să fie protejați împotriva intervenției neautorizate.	
4.8	I.8.5 Afișajul cantității totale livrate (bază pentru determinarea sumei de plată) nu trebuie să permită resetarea lui în timpul utilizării.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Informații însoțitoare	
6	I.9.1 Inscripții	
6	I.9.2 Ambalajul și documentele însoțitoare (dacă există) trebuie marcate corespunzător	
5 și 6	I.9.3 Informații referitoare la funcționare (cu excepția cazului în care simplitatea mijlocului de măsurare face aceste informații inutile)	
-	I.9.4 Manuale individuale de utilizare nu sunt întotdeauna obligatorii	Nu se aplică
4.3.3.1	I.9.5 Valoarea scării zecimale	
4.3.1.2	I.9.6 Unități de măsură	
6	I.9.8 Marcajul trebuie să fie clar, durabil, fără ambiguități și netransferabil	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Indicarea rezultatului	
3.15, 3.17 și 4,3	I.10.1 Afișaj sau copie imprimată	
4.3	I.10.2 Citire clară, neambiguă și ușoară	
-	I.10.3 Copie imprimată ușor de citit și de neșters	Nu se aplică
-	I.10.4 Tranzacție directă	Nu se aplică
4.3 și 4.5	I.10.5 Mijlocul de măsurare utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică și care poate să fie citit la distanță trebuie să fie echipat cu un sistem de afișare al rezultatului măsurării accesibil utilizatorului controlabil metrologic direct	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Procesare ulterioară a datelor în scopul încheierii tranzacției comerciale	
-	I.11.1 Un mijloc de măsurare, altul decât cel utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică, trebuie să utilizeze cu mijloace durabile, rezultatul măsurării împreună cu informațiile care permit identificarea tranzacției respective dacă: - măsurarea este nerepetabilă; - una din părțile tranzacției este, de regulă, absentă.	Nu se aplică
-	I.11.2 Disponibilitatea unei dovezi durabile a rezultatului măsurării, la cerere, în momentul terminării măsurării.	Nu se aplică

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul ZA.1.1 (continuare)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale	Observații/ Note
Articole/paragrafe ale acestui EN	Evaluarea conformității	
9	I.12 Proiectarea mijlocului de măsurare astfel încât să permită o evaluare a conformității sale cu cerințele Directivei 2004/22/CE	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Anexa MI-001 CONTOARE DE APĂ Condiții nominale de funcționare pentru contoarele de apă	
3.24, 3.25, 3.26 și 3.27	MI Definiții (MI-001)	
7.2, 7.3 și 7.4	MI.1 Valorile domeniului debitelor	Q3/Q1=10...800 Q2/Q1=1,6 Q2/Q1=(1,5); (2,5); (4); (6,3).5 ani Q4/Q3=1,25
5.2	MI.2 Domeniile de temperatură a apei	Tabelul 7
5.1	MI.3 Presiunea relativă a apei	La PMA trebuie să fie de 0,3 bar. PMA 10, 16, 25, 40
4.4.2, 6 și anexa C	MI.4 Pentru alimentare electrică: valoarea nominală de alimentare în curent alternativ și limitele de alimentare în curent continuu	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Erorile maxime tolerate (EMT)	
7.6.4	MI.5 EMT ± 2 % pentru apă cu temperatura ≤ 30 °C pentru un debit cuprins între Q2 (inclusiv) și Q4	
7.6.4	MI.5 EMT ± 3 % pentru apă cu temperatura > 30 °C pentru un debit cuprins între Q2 (inclusiv) și Q4	
7.6.3	MI.6 EMT ± 5 % pentru un debit cuprins între Q2 și Q4 (exclusiv), indiferent de temperatura apei	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Efectele admisibile datorate perturbațiilor Imunitate electromagnetică	
3.36 și 8.6	MI.7.1.1 Imunitate electromagnetică Efectul unei perturbații electromagnetice trebuie să fie astfel încât: - Variația rezultatului măsurării să nu fie mai mare decât valoarea variației critice; - Indicarea rezultatului măsurării să nu poată fi interpretabilă ca un rezultat valid (de exemplu, o variație de moment)	Parțial Există două posibilități pentru valoarea variației critice în MI.7.1.1 – EN 14154 se referă numai la prima. Se va supune discuțiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
8.6	MI.7.1.2 După ce a suferit o perturbație electromagnetică contorul trebuie să: - reînceapă să funcționeze în limitele EMT; - să păstreze toate funcțiile de măsurare; - să permită recuperarea tuturor datelor de măsurare prezente în momentul apariției perturbației.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
6	MI.8.1 Contorul trebuie să poată fi instalat astfel încât să poată funcționa în orice poziție, cu excepția cazului în care este cu claritate marcat altfel.	
4.7	MI.8.2 Contorul este conceput pentru a măsura curgerea inversă - volumul curgerii inverse trebuie fie să se scadă din volumul indicat, fie să fie înregistrat separat.	

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul ZA.1.1 (sfârşit)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
4.7	MI.8.2 Contorul care nu este conceput pentru măsurarea curgerii inverse trebuie: - să împiedice curgerea inversă, sau - să reziste la o curgere inversă accidentală.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Unităţi de măsură	
4.3.1.2	MI.9 Metri cubi	

Tabelul ZA.1.2 – Corespondenţa între acest standard european şi Directive 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare
Articole referitoare la contoarele de apă destinate zonelor industriei uşoare

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
7.6.3, 7.6.4, 8	I.1.1 şi 1.2 Erori tolerate, Condiţii nominale de funcţionare	5 % între Q1 şi Q2 2% între Q2 şi Q4 pentru T^{o} < 30 °C (3 % pentru T^{o} > 30 °C)
8.5	I.1.3.1 Condiţii de mediu climatic Limite de temperatură maxime şi minime	Clasa B sau C
8.5	I.1.3.2 Condiţii de mediu mecanic M1, M2, M3	Clasa B, sau C, sau I
8.6	Condiţii de mediu electromagnetic E1, E2, E3	Clasa E1
8	1.2 Reproductibilitate	
8	1.3 Repetabilitate	
8	1.4 Mobilitate şi sensibilitate	
8.8	1.5 Durabilitate	
8 şi 9	1.6 Fiabilitate	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
4.8 şi 8.7	I.7.1 Fraudă	
Definire în 5 şi 8	I.7.2 Trebuie să corespundă utilizării pentru care este prevăzut şi nu trebuie să se impună utilizatorului condiţii excesive pentru obţinerea unui rezultat de măsurare corect	Clase de presiune ale contorului de la PMA 10 până la PMA 16 Clase de temperatură ale contorului de la T30 până la T90 şi de la T30/70 până la T30/90 Clase de sensibilitate la profilul curgerii de la U0 p\nă la U15, de la U0S p\nă la U10S, de la U0 p\nă la U5 şi de la U0S p\nă la U3S Mediu climatic şi □echanic Clasa B sau C Mediu electromagnetic Clasa E1
4,7, 7.6.4 şi 7.6.6	I.7.3 corectare nejustificată	Curgere inversă EMT la Q4 Absenţa debitului
-	I.7.4 Insensibilitate la fluctuaţii mici ale valorii măsurandului, atunci când este proiectat să măsoare valori constante în timp	Nu se aplică
4.5, 8.2, 8.4, 8.5, 8.6, şi 8.8	I.7.5 Materiale şi robusteţe corespunzătoare utilizării	
4.3 şi 4.4	I.7.6 Să permită verificarea funcţiilor de măsurare după lansarea pe piaţă. Utilizarea de echipamente sau sftware speciale	

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul ZA.1.2 (continuare)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale	Observații/ Note
Articole/paragrafe ale acestui EN	Protecție împotriva falsificării	
4.4.5 şi 4.8	I.8.1 Nu trebuie să fie influențate într-un mod inadmisibil	Dispozitive complementare Securitatea contorului şi protecția împotriva fraudei
4.8	I.8.2 Inviolabilitatea componentelor fizice	
4.8	I.8.3 Inviolabilitatea şi identificarea software-ului. Dovada intervenției	
4.8	I.8.4 Datele şi parametrii critici trebuie să fie protejați împotriva intervenției neautorizate.	
4.8	I.8.5 Afişajul cantității totale livrate (bază pentru determinarea sumei de plată) nu trebuie să permită resetarea lui în timpul utilizării.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Informații însoțitoare	
6	I.9.1 Inscripții	
6	I.9.2 Ambalajul şi documentele însoțitoare (dacă există) trebuie marcate corespunzător	
5 şi 6	I.9.3 Informații referitoare la funcționare (cu excepția cazului în care simplitatea mijlocului de măsurare face aceste informații inutile)	
-	I.9.4 Manuale individuale de utilizare nu sunt întotdeauna obligatorii	Nu se aplică
4.3.3.1	I.9.5 Valoarea scării zecimale	
4.3.1.2	I.9.6 Unități de măsură	
6	I.9.8 Marcajul trebuie să fie clar, durabil, fără ambiguități şi netransferabil	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Indicarea rezultatului	
3.15, 3.17 şi 4,3	I.10.1 Afişaj sau copie imprimată	
4.3	I.10.2 Citire clară, neambiguă şi uşoară	
-	I.10.3 Copie imprimată uşor de citit şi de neşters	Nu se aplică
-	I.10.4 Tranzacție directă	Nu se aplică
4.3 şi 4.5	I.10.5 Mijlocul de măsurare utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică şi care poate să fie citit la distanță trebuie să fie echipat cu un sistem de afişare al rezultatului măsurării accesibil utilizatorului controlabil metrologic direct	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Procesare ulterioară a datelor în scopul încheierii tranzacției comerciale	
-	I.11.1 Un mijloc de măsurare, altul decât cel utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică, trebuie să utilizeze cu mijloace durabile, rezultatul măsurării împreună cu informațiile care permit identificarea tranzacției respective dacă: - măsurarea este nerepetabilă; - una din părțile tranzacției este, de regulă, absentă.	Nu se aplică
-	I.11.2 Disponibilitatea unei dovezi durabile a rezultatului măsurării, la cerere, în momentul terminării măsurării.	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Evaluarea conformității	
9	I.12 Proiectarea mijlocului de măsurare astfel încât să permită o evaluare a conformității sale cu cerințele Directivei 2004/22/CE	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Anexa MI-001 CONTOARE DE APĂ Condiții nominale de funcționare pentru contoarele de apă	
3.24, 3.25, 3.26 şi 3.27	MI Definiții (MI-001)	

Cuprins

SR EN 14154-1+A1:2007

Tabelul ZA.1.2 (sfârşit)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
7.2, 7.3 şi 7.4	MI.1 Valorile domeniului debitelor	Q3/Q1=10...800 Q2/Q1=1,6 Q2/Q1=(1,5); (2,5); (4); (6,3).5 ani Q4/Q3=1,25
5.2	MI.2 Domeniile de temperatură a apei	Tabelul 7
5.1	MI.3 Presiunea relativă a apei	La PMA trebuie să fie de 0,3 bar. PMA 10, 16, 25, 40
4.4.2, 6 şi anexa C	MI.4 Pentru alimentare electrică: valoarea nominală de alimentare în curent alternativ şi limitele de alimentare în curent continuu	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Erorile maxime tolerate (EMT)	
7.6.4	MI.5 EMT ± 2 % pentru apă cu temperatura =30 °C pentru un debit cuprins între Q2 (inclusiv) şi Q4	
7.6.4	MI.5 EMT ± 3 % pentru apă cu temperatura >30 °C pentru un debit cuprins între Q2 (inclusiv) şi Q4	
7.6.3	MI.6 EMT ± 5 % pentru un debit cuprins între Q1 şi Q2 (exclusiv), indiferent de temperatura apei	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Efectele admisibile datorate perturbaţiilor Imunitate electromagnetică	
3.36 şi 8.6	MI.7.1.1 Imunitate electromagnetică Efectul unei perturbaţii electromagnetice trebuie să fie astfel încât: - Variaţia rezultatului măsurării să nu fie mai mare decât valoarea variaţiei critice; - Indicarea rezultatului măsurării să nu poată fi interpretabilă ca un rezultat valid (de exemplu, o variaţie de moment)	Parţial Există două posibilităţi pentru valoarea variaţiei critice în MI.7.1.1 – EN 14154 se referă numai la prima. Se va supune discuţiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
8.6	MI.7.1.1După ce a suferit o perturbaţie electromagnetică contorul trebuie să: - reînceapă să funcţioneze în limitele EMT; - să păstreze toate funcţiile de măsurare; - să permită recuperarea tuturor datelor de măsurare prezente în momentul apariţiei perturbaţiei.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
6	MI.8.1 Contorul trebuie să poată fi instalat astfel încât să poată funcţiona în orice poziţie, cu excepţia cazului în care este cu claritate marcat altfel.	
4.7	MI.8.2 Contorul este conceput pentru a măsura curgerea inversă - volumul curgerii inverse trebuie fie să se scadă din volumul indicat, fie să fie înregistrat separat.	
4.7	MI.8.2 Contorul care nu este conceput pentru măsurarea curgerii inverse trebuie: - să împiedice curgerea inversă, sau - să reziste, la o curgere inversă accidentală.	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Unităţi de măsură	
4.3.1.2	MI.9 Metri cubi	

AVERTISMENT – Alte cerinţe şi alte Directive UE pot fi aplicabile produsului/produselor cuprinse în domeniul de aplicare al acestui standard .

Cuprins

Bibliografie

ENV 13005, *Guide to the expression of uncertainty in measurement.*

ISO 7858-1:1998, *Measurement of water flow in closed conduits – Combination meters for cold potable water – Part 1: Specifications.*

OIML–R49-1:2000, *Water meters intended for the metering of cold potable water – Part 1: Metrological and technical requirements.*

OIML–R49-1:2001, *Water meters intended for the metering of cold potable water – Part 2: Methods of testing water meters intended for the metering of cold potable water.*

VIM:1993, *International vocabulary of basic and general terms in metrology.*

Cuprins

Standardul european EN 14154-1:2005+A1:2007 a fost acceptat ca standard român de către comitetul tehnic CT 109 *Debitmetre*

Membrii comitetului tehnic CT109- *Debitmetrie*, care au participat la elaborarea prezentului standard:

Preşedinte	EMERSON	Dl.	Marius	BÂRLOGEANU
Secretar	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MECANICĂ FINĂ	Dna.	Irina	ENE
Expert ASRO	ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA	Dna.	Irina	MARCU
Membri:	UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREŞTI	Dl.	Mihai	EXARHU
	SCPTGH MEDIAŞ	Dl.	Iuliu	FODOR
	DISTRIGAZ SUD	Dl.	Dan	IORDĂCHIOAIE
	TRANSGAZ MEDIAŞ	Dl.	Mihai	PĂTÂRNICHE
	BIROUL ROMÂN DE METROLOGIE LEGALĂ	Dna.	Daniela	PETCU
	GRAVIELMA	Dl.	Constantin	STOICA
	INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE	Dl.	Narcis	UDREA

Anteproiectul standardului a fost elaborat de domnul Andrei Dragomirescu.

Un standard român nu conține neapărat totalitatea prevederilor necesare pentru contractare. Utilizatorii standardului sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.
Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții şi a tuturor modificărilor.
Informațiile referitoare la standardele române sunt publicate în *Catalogul Standardelor Române* şi în *Buletinul Standardizării*.

Standardele europene, respectiv internaționale la care se face referire şi care nu au fost adoptate ca standarde române pot fi consultate sau comandate la Asociația de Standardizare din România.

Cuprins

Elementele naționale ale prezentului standard au fost elaborate de INSM.

Utilizatorii standardului sînt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii standardelor moldovene să se asigure că sînt în posesia ultimei ediţii şi a tuturor modificărilor.

Informaţiile referitoare la standardele moldovene (data aprobării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în „Catalogul documentelor normative în domeniul standardizării" şi în „Buletinul de standardizare".

Modificări după publicare:

Indicativul modificării	Buletinul de standardizare nr. / an	Punctele modificate

SM SR EN 14154-3+A1:2010

S T A N D A R D M O L D O V E A N

Contoare de apă
Partea 3: Metode şi echipamente de încercare

(SR EN 14154-3+A1:2007, IDT)

Ediţie oficială

INSM
Chişinău

Cuprins

CSM 91.140.60

INSM

STANDARD MOLDOVEAN

SM SR EN 14154-3+A1:2010

Contoare de apă
Partea 3: Metode şi echipamente de încercare

(SR EN 14154-3+A1:2007, IDT)

Water meters – Part 3: Test methods and equipment

APROBARE	Aprobat prin hotărîrea INSM nr. 469-ST din 27.12.2010

Institutul Naţional de Standardizare şi Metrologie (INSM)
str. E. Coca nr. 28, MD-2064, Chişinău, Republica Moldova, tel. 74 85 42, fax. 24 54 14

© INSM, ianuarie 2011

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parţială a prezentului standard în orice publicaţii şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al INSM.

Cuprins

SM SR EN 14154-3+A1:2010

Preambul național

Prezentul standard reprezintă adoptarea standardului român SR EN 14154-3+A1:2007 „Contoare de apă. Partea 3: Metode și echipamente de încercare". Drepturile de autor asupra SR EN 14154-3+A1:2007 aparțin ASRO și CEN.

Corespondența dintre standardele europene, la care se face referire, și standardele moldovene este următoarea:

EN 14154-1:2005+A1:2007	IDT	SMSR EN 14154-1+A1:2010 Contoare de apă. Partea 1: Condiții generale
EN 14154-2:2005+A1:2007	IDT	SMSR EN 14154-2+A1:2010 Contoare de apă. Partea 2: Instalare și condiții de utilizare
EN 60068-1:1994	–	–
EN 60068-2-1:1993 *(Înlocuit cu EN 60068-2-1:2007)*	–	–
EN 60068-2-2:1993 *(Înlocuit cu EN 60068-2-2:2007)*	–	–
EN 60068-2-30:1999 *(Înlocuit cu EN 60068-2-30:2005)*	–	–
EN 60068-2-31:1993 *(Înlocuit cu EN 60068-2-31:2008)*	–	–
EN 60068-2-47:1999 *(Înlocuit cu EN 60068-2-47:2005)*	–	–
EN 60068-2-64:1994 *(Înlocuit cu EN 60068-2-64:2008)*	–	–
EN 60068-3-1:1999	–	–
EN 61000-4-2:1995 *(Înlocuit cu EN 61000-4-2:2009)*	–	–
EN 61000-4-3:1996 *(Înlocuit cu EN 61000-4-3:2006)*	–	–
EN 61000-4-4:1995 *(Înlocuit cu EN 61000-4-4:2004)*	–	–

Cuprins

EN 61000-4-5:1995 *(Înlocuit cu EN 61000-4-5:2006)*	–	–
EN 61000-4-11:1994 *(Înlocuit cu EN 61000-4-11:2004)*	–	–
CEI 60068-3-4:2001	–	–
ISO 4185:1980	–	–
OIML D4	–	–
OIML D7	–	–
OIML P7	–	–

Standardele europene şi internaţionale şi documentele internaţionale de metrologie legală OIML, la care se face referire şi pentru care nu există standarde moldovene corespunzătoare, se utilizează împreună cu prezentul standard. Aceste standarde şi documente pot fi consultate la INSM.

Titlul prezentului standard în limba rusă:

Водомеры. Часть 3: Методы и оборудование для испытания

Cuprins

ICS 91.140.60

SR EN 14154-3+A1

STANDARD ROMÂN

Octombrie 2007

Contoare de apă
Partea 3: Metode şi echipamente de încercare

Water meters - Part 3: Test methods and equipement

Compteurs d'eau - Partie 3: Méthodes et équipement d'essai

APROBARE

Aprobat de Directorul General al ASRO la 30 octombrie 2007
Standardul european EN 14154-3:2005+A1:2007 are statutul unui standard român
Înlocuieşte SR EN 14154-3:2005

CORESPONDENȚĂ

Prezentul standard este identic cu standardul european EN 14154-3:2005+A1:2007

This standard is identical with the European Standard EN 14154-3:2005+A1:2007

La présente norme est identique à la Norme européenne EN 14154-3:2005+A1:2007

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA (ASRO)
Adresa poştală: str. Mendeleev 21-25, cod 010362, Bucureşti
Director General: Tel. +40 21 316 32 96, Fax +40 21 316 08 70
Direcția Standardizare: Tel. +40 21 310 17 30, +40 21 310 43 08, +40 21 312 47 44, Fax: +40 21 315 58 70
Direcția Publicații- Serv. Vânzări/Abonamente: Tel. +40 21 316 77 25, Fax + 40 21 317 25 14, +40 21 312 94 88
Serviciul Redacție-Marketing, Drepturi de Autor +40 21 316 99 74

© ASRO Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului standard în orice publicații şi prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris al ASRO

Ref.: SR EN 14154-3+A1:2007

Ediția 2

Cuprins

Preambul național

Acest standard reprezintă versiunea română a textului în limba franceză a standardului european EN 14154-3:2005+A1:2007.

Prezentul document se aplică contoarelor de apă destinate unei utilizări rezidențiale, comerciale, ale industriei ușoare și industriale, și specifică parametrii și metodele de încercare pentru contoarele de apă, independent de modul de concepere utilizate pentru măsurarea volumului real de apă potabilă rece sau de apă caldă care curge printr-o conductă închisă și sub presiune.

Prezentul standard reprezintă o revizuire a SR EN 14154-3:2005, pe care îl înlocuiește. Față de SR EN 14154-3:2005 a fost introdusă anexa ZA cu caracter informativ, iar celelalte modificări față de textul inițial se evidențiază prin introducerea reperelor A1 A1 la începutul și la sfârșitul textului adăugat.

Corespondența dintre standardele europene respectiv internaționale la care se face referire și standardele române este prezentată în anexa națională NA.

Cuprins

STANDARD EUROPEAN
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN 14154-3:2005+A1

Aprilie 2007

ICS 91.140.60

Versiunea română

Contoare de apă. Partea 3: Metode şi echipamente de încercare

Computers d.eau. Partie 3: Methodes et équipment d.essai

Wasserzähler - Teil 3: Prüfverfahren und -einrichtungen

Water meters - Part 3: Test methods and equipment

Acest standard reprezintă versiunea română a standardului european EN 14154-3:2005+A1:2007. Standardul a fost tradus de ASRO, are acelaşi statut ca şi versiunile oficiale şi a fost publicat cu permisiunea CEN.

Prezentul standard european a fost adoptat de CEN la 26 iulie 2004 şi include amendamentul aprobat de CEN la 6 martie 2007.

Membrii CEN au obligaţia să respecte Regulamentul Intern CEN/CENELEC care stipulează condiţiile în care acestui standard european i se atribuie statutul de standard naţional, fără nici o modificare. Listele actualizate şi referinţele bibliografice referitoare la aceste standarde naţionale pot fi obţinute pe bază de cerere de la Centrul de Management sau orice membru CEN.

Acest standard european există în trei versiuni oficiale (engleză, franceză, germană). O versiunea în oricare altă limbă, realizată prin traducerea sub responsabilitatea unui membru CEN, în limba sa naţională şi notificată la Centrul de Management are acelaşi statut ca şi versiunile oficiale.

Membrii CEN sunt organismele naţionale de standardizare din Austria, Belgia, Bulgaria, Cipru, Danemarca, Elveţia, Estonia, Finlanda, Franţa, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Malta, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, România, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia şi Ungaria.

CEN

COMITETUL EUROPEAN DE STANDARDIZARE
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung European
Committee for Standardization
Centrul de management: rue de Stassart 36, B - 1050 Bruxelles

© 2007 CEN Toate drepturile de exploatare sub orice formă şi în orice mod sunt rezervate membrilor CEN.

Cuprins

SREN14154-3+A1:2007

Cuprins

Pagina

Preambul 5

1 Domeniu de aplicare 6

2 Referințe normative 6

3 Condiții de referință 7

4 Examinare administrativă şi externă a programului de aprobare 7

5 Încercări de performanță pentru programul de aprobare 8
5.1 Condiții generale pentru instalația de încercare 8
5.1.1 Amplasament 8
5.1.2 Apă pentru încercări 9
5.1.3 Dispozitiv de referință etalonat 9
5.1.4 Absența erorilor datorate instalației de încercare 10
5.1.5 Încercări în grup ale contoarelor 10
5.2 Încercare de rezistență la presiune statică 10
5.2.1 Obiectul încercării 10
5.2.2 Pregătire 10
5.2.3 Mod de lucru 10
5.2.4 Criterii de acceptare 11
5.3 Determinarea erorilor intrinseci (de indicație) 11
5.3.1 Obiectul încercărilor 11
5.3.2 Pregătire 11

5.3.3 Mod de lucru 12
5.3.4 Criterii de acceptare 13
5.4 încercări de eroare (de indicație) 13
5.4.1 Obiectul încercării 13
5.4.2 pregătire 13
5.4.3 Mod de lucru 13
5.4.4 Criterii de acceptare 13
5.5 Încercări în absența debitului 13
5.5.1 Obiectul încercării 13
5.5.2 Pregătire 13
5.5.3 Mod de lucru 13
5.5.4 Criterii de acceptare 14
5.6 Încercări la temperatura apei (în limitele condițiilor prescrise de funcționare) 14
5.6.1 Obiectul încercării 14
5.6.2 Pregătire 14
5.6.3 Mod de lucru 14
5.6.4 Criterii de acceptare 14
5.7 Încercare de depăşire a temperaturii maxime admisibile a apei 15
5.7.1 Obiectul încercării 15
5.7.2 Pregătire 15
5.7.3 Mod de lucru 15
5.7.4 Criterii de acceptare 15
5.8 Încercare la presiunea apei 15
5.8.1 Obiectul încercării 15
5.8.2 Pregătire 15
5.8.3 Mod de lucru 15
5.8.4 Criterii de acceptare 15
5.9 Verificarea claselor de sensibilitate la profilul curgerii 16
5.9.1 Obiectul încercării 16
5.9.2 Pregătire 16
5.9.3 Mod de lucru 16
5.9.4 Criterii de acceptare 16
5.10 Încercări ale dispozitivelor auxiliare ale contorului de apă 18

5.10.1 Obiectul încercării 18
5.10.2 Pregătire 18
5.10.3 Mod de lucru 18
5.10.4 Criterii de acceptare 18
5.11 Încercare pentru determinarea pierderii de presiune 18
5.11.1 Obiectul încercării 18
5.11.2 Pregătire 18
5.11.3 Mod de lucru 19
5.11.4 Criterii de acceptare 19
5.12 Încercare la curgerea inversă 19
5.12.1 Contoare concepute pentru măsurarea curgerii inverse 19
5.12.2 Contoare care nu sunt concepute pentru măsurarea curgerii inversate 19
5.13 Încercări de anduranță 20
5.13.1 Încercare de debit în regim continuu 20
5.13.2 Încercare la debit discontinuu 23

6 Încercare de performanță legată de mărimile de influență 26
6.1 Condiții generale 26
6.1.1 Clasificare în funcție de condițiile de mediu 26
6.1.2 Condiții electromagnetice de mediu 26
6.1.3 Condiții de referință 26
6.1.4 Volume de încercare pentru măsurarea erorii (de indicație) a unui contor de apă 26
6.1.5 Influența temperaturii apei 27
6.1.6 Condiții pentru încercările de mediu 27
6.1.7 Echipament supus încercării (ESI) 27
6.2 Mediu climatic şi mecanic 29
6.2.1 Căldură uscată (fără condensare) 29
6.2.2 Frig 30
6.2.3 Încercare ciclică la căldură umedă (cu condensare) 31
6.2.4 Vibrații (aleatoare) 33
6.2.5 Şoc mecanic 34
6.3 Mediu electromagnetic 35
6.3.1 Descărcări electrostatice 35
6.3.2 Câmpuri electromagnetice radiate la frecvențe radio 36
6.4 Alimentare electrică 38
6.4.1 Variații ale alimentării în curent alternativ 38
6.4.2 Întreruperi scurte şi reduceri ale tensiunii de alimentare în curent alternativ 39
6.4.3 Imunitate la unde de şoc 41
4.3.1 Obiectul încercării 41
6.4.4 Regimuri electrice tranzitorii rapide. Salve 42
6.4.5 Variația tensiunii de alimentare în curent continuu 43
6.5 Câmp magnetic static 44
6.5.1 Obiectul încercării 45
6.5.2 Pregătire 45
6.5.3 Mod de lucru 45
6.5.4 Criterii de acceptare 45
6.6 întreruperea alimentării de la baterie 45
6.6.1 Obiectul încercării 45
6.6.2 Mod de lucru 45
6.6.3 Criterii de acceptare 45

Anexa A (normativă) Neregularitățile câmpului de viteze ale apei 47
A.1 Neregularitățile câmpului de viteze ale apei 47
A.2 Perturbatoare 47

Anexa B (informativă) Exemple de metode şi componente utilizate pentru încercările contoarelor de apă concentrice 57

Anexa C (normativă) Echipamente şi metode utilizate pentru determinarea erorii contorului 60
C.1 Principiu 60
C.2 Descrierea standului de încercări 60
C.3 Conducte 60

C.3.1 Descriere 60
C.3.2 Tronson de încercare 61
C.3.3 Precauții de luat în timpul încercării 61
C.3.4 Prevederi speciale pentru instalarea contoarelor 61
C.3.5 Distorsiuni ciclice ale contorului 64
C.3.6 Factori determinanți care afectează măsurarea erorilor de indicație 64

Anexa D (informativă) Echipamente şi metode pentru încercarea de determinare a pierderilor de presiune 65
D.1 Principiu 65
D.2 Echipament de încercare pentru determinarea pierderii de presiune 65
D.2.1 Generalități 65
D.2.2 Tronson de măsurare 65
D.3 Mod de lucru 69
D.3.1 Determinarea pierderii de presiune datorate lungimilor de conductă ale contorului de apă (măsurarea 1) 69
D.3.2 Măsurarea şi calculul lui AP real al contorului de apă (măsurarea 2) 70

Anexa E (informativă) Caracteristicile dispozitivelor de referință 71
E.1 Generalități 71
E.2 Tipuri de dispozitive de referință 71
E.2.1 Etalonare cu ajutorul recipientelor volumetrice 71
E.2.2 Etalonare cu ajutorul contoarelor de referință (contoare martor) 72
E.2.3 Etalonare cu ajutorul conductelor etaonate 73
E.2.4 Etalonare prin cântărire 74
E.2.5 Alte metode de etalonare 74

Anexa ZA (informativă) Relația dintre acest standard european şi cerințele esențiale ale Directivei UE 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare 75

Bibliografie 80

Preambul

Acest document (EN 14154-3:2005+ A1:2007) a fost elaborat de către Comitetul Tehnic CEN/TC 92 „Contoare de apă", al cărui secretariat este deținut de SNV.

Acestui standard european trebuie să i se acorde statutul de standard național fie prin publicarea unui text identic, fie prin ratificare, cel târziu în octombrie 2007, iar eventualele standarde naționale incompatibile trebuie să fie retrase cel târziu în octombrie 2007.

Prezentul standard conține amendamentul 1, aprobat de CEN la 2007-03-06.

Acest standard înlocuieşte EN 14154-3:2005.

Începutul şi sfârşitul textului adăugat sau modificat prin amendament este indicat în text prin reperele ⊳ ⊲.

⊳Prezentul document a fost elaborate în cadrul unui mandate acordat CEN de Comisia Europeană şi Asociația Europeană a Liberului Schimb şi sprijină cerințele esențiale ale directivelor UE.

Pentru relația cu Directiva(ele) UE, a se vedea anexa ZA, informativă, care face parte integrantă din prezentul standard. ⊲.

Standardul este format din 3 părți. Celelalte părți sunt:

- Partea 1: *Cerințe generale*
- *Partea 2: Instalare şi condiții de utilizare*

În elaborarea unui nou standard, CEN/TC 92 a urmărit să-l pună de acord cu standardele existente şi cu recomandările pentru contoarele de apă, să țină seama de tehnologiile noi şi să anticipeze cerințele viitoarei Directive europene pentru mijloacele de măsurare.

Conform Regulamentului Intern al CEN/CENELEC, organismele naționale de standardizare ale următoarelor țări sunt obligate să pună în aplicare prezentul standard european: Austria, Belgia, Bulgaria, Cipru, Danemarca, Elveția, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Malta, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, România, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia şi Ungaria.

Cuprins

1 Domeniu de aplicare

Prezentul document se aplică contoarelor de apă destinate unei utilizări rezidențiale, comerciale, ale industriei ușoare și industriale, și specifică parametrii și metodele de încercare pentru contoarele de apă, independent de modul de concepere, așa cum sunt specificate în EN 14154-1:2005+A1:2007, utilizate pentru măsurarea volumului real de apă potabilă rece sau de apă caldă care curge printr-o conductă închisă și sub presiune. Aceste contoare trebuie să conțină dispozitive care indică volumele integrate.

În cazul contoarelor de apă cu o valoare Q3 >160 m3 /h , programul de încercări poate prevedea modificare a condițiilor de referință pentru a se încadra în limitele posibilităților laboratoarelor de încercări individuale, în cazul încercărilor specifice privind anduranță sau la performanțele sub acțiunea mărimilor de influență.

Contoarele astfel supuse încercărilor trebuie marcate astfel încât să indice fără ambiguitate conformitatea parțială cu prezentul document. Pentru a completa acest marcaj, producătorul contorului este, printre altele, obligat să declare explicit acolo unde neconformitatea (neconformitățile) specifică (specifice) cu acest document datorată (datorate) limitelor laboratoarelor de încercări.

2 Referințe normative

Documentele de referință următoare sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului document. Pentru referințele datate, numai referința citată se aplică. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a documentului de referință (inclusiv eventualele amendamente).

EN 14154-1:2005+A1:2007, Compteurs d'eau — Partie 1 : Exigences générales

EN 14154-2:2005+A1, Compteurs d'eau — Partie 2 : Installation et conditions d'essai

EN 60068-1:1994, *Essais d'environnement — Partie 1 : Généralités et guide*

EN 60068-2-1:1993, *Essais d'environnement — Partie 2 : Essais — Essai A : Froid*

EN 60068-2-2:1993, *Essais d'environnement — Partie 2 : Essais — Essai B : Chaleur sèche.*

EN 60068-2-30:1999, *Essais d'environnement — Partie 2 : Essais — Essai Db et guide : Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 h).*

EN 60068-2-31:1993, *Essais d'environnement — Partie 2 : Essais — Essai EC : Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels.*

EN 60068-2-47:1999, *Essais d'environnement — Partie 2-47 : Méthodes d'essai — Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires.*

EN 60068-2-64:1994, *Essais d'environnement — Partie 2 : Méthodes d'essai — Essai FH : Vibration aléatoires à large bande (asservissement numérique) et guide.*

EN 60068-3-1:1999, *Essais d'environnement — Partie 3 : Informations de base, Section 1 : Essais de froid et de chaleur sèche.*

EN 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-2 : Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux décharges électrostatiques.*

EN 61000-4-3:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.*

EN 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-4 : Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.* Publication fondamentale en CEM.

EN 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-5 : Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux ondes de choc.*

EN 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-11 : Techniques d'essai et de mesure — Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension.*

CEI 60068-3-4:2001, *Essais d'environnement — Partie 3-4 : Documentation d'accompagnement et guide — Essais de chaleur humide.*

ISO 4185, *Mesure de débit des liquides dans les conduites fermées — Méthode par pesée.*

OIML D4, *Installation and Storage Conditions for Cold Water Meters.*

OIML D7, *The Evaluation of Flo²w Standards and Facilities Used for Testing Water Meters.* OIML P7, *Planning of Metrology and Testing Laboratories.*

3 Condiții de referință

Toate mărimile de influență aplicabile, în afara mărimii de influență studiată, trebuie să fie menținute la următoarele valori în timpul încercărilor de aprobare de model pe un contor de apă.

Debit:	$0,7 \cdot (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \cdot (Q_2 + Q_3)$
Temperatură de lucru (a apei):	Pentru contoarele T30 și T50: (20±5) °C Pentru contoarele T ≥ 70: (50±5) °C
Presiune de lucru a apei :	200 kPa (2,0 bar)
Domeniul temperaturilor ambiante:	15 °C până la 25 °C
Domeniul umidității ambientale:	45% până la 75%
Domeniul de presiuni atmosferice ambientale:	86 kPa până la 106 kPa (0,86 bar la 1,06 bar)
Tensiune de alimentare (curent alternativ al rețelei):	Tensiunea nominală (U_{nom}) ±5%
Frecvență a curentului de alimentare:	Frecvența nominală (f_{nom}) ±2%
Tensiune de alimentare electrică (baterie):	Tensiunea U în domeniul $U_{min} \leq U \leq U_{max}$

În timpul fiecărei încercări, temperatura și umiditatea relativă nu trebuie să varieze respectiv cu mai mult de 5 °C sau de 10% în rapot cu domeniul de referință.

Dacă temperatura ambientală și /sau umiditatea relativă ambientală depășesc domeniul indicat mai sus, efectul asupra erorii (de indicație) trebuie luat în considerație

4 Examinare administrativă și externă a programului de aprobare

Contorul și documentația sa tehnică trebuie examinate înainte de începerea restului programului de încercări. Examinarea administrativă trebuie să demonstreze dacă contorul de apă satisface condițiile

Cuprins

corespunzătoare din articolul 4 din EN 14154-1:2005+A1:2007, care pot fi verificate prin mijloace administrative, şi trebuie să probeze dacă contorul este fabricat în conformitate cu acest articol.

Următoarele documente trebuie să fie examinate, dacă sunt relevante, pentru contorul respectiv:

- descrierea generală a contorului şi principiul său de funcţionare;

- analiza proiectului, desenul de ansamblu;

- desenul subansamblurilor, al circuitelor, etc;

- caracteristicile metrologice enunţate;

- desenele dispozitivelor indicatoare şi al cadranului;

- desenul dispozitivului de sigilare de securitate;

- lista elementelor mecanice şi a materialelor;

- lista componentelor electronice şi specificaţiile;

- descrierea programului de calcul;

-descrierea şi explicaţiile necesare înţelegerii documentelor anterioare, inclusiv a funcţionării aparatului;

- rezultatele examinării calculelor de proiectare; etc

- rapoartele de încercare.

Aspectele următoare ale proiectării contorului trebuie examinate cel puţin pe un exemplar al contorului:

- marcarea contorului ;

- dimensiunile şi gabaritele contorului;

- racordurile contorului;

- dispozitivul indicator;

- dispozitivele suplimentare;

- dispozitivele de protecţie: se verifică dacă contorul de apă include dispozitive de protecţie care pot fi sigilate astfel ca, înainte şi după o instalare corectă a aparatului, demontarea sau modificarea contorului sau a dispozitivului său de reglare să nu poată fi efectuate fără ca să deterioreze acest dispozitiv.

5 Încercări de performanţă pentru programul de aprobare

5.1 Condiţii generale pentru instalaţia de încercare

5.1.1 Amplasament

Mediul ales pentru încercarea contorului trebuie să fie conform cu principiile enunţate în documentul P7 al OIML, *«Programme des laboratoires de métrologie et d'essais »*, şi trebuie ferit de influenţele parazite nedorite, ca de exemplu variaţiile temperaturii ambientale şi vibraţii.

Cuprins

Anexele C şi E conţin condiţii detaliate privind instalarea echipamentelor de încercare.

5.1.2 Apă pentru încercări

5.1.2.1 Calitate

Încercarea contoarelor trebuie făcută cu apă din reţeaua publică de alimentare cu apă potabilă sau cu apă care satisface aceleaşi condiţii.

Apa nu trebuie să conţină nimic ce poate să deterioreze contorul sau să afecteze negativ funcţionarea sa. Aceasta nu trebuie să conţină bule de aer.

NOTĂ - Dacă apa este reciclată, trebuie luate măsuri ca să se prevină ca apa reziduală din contor să devină improprie consumului uman.

5.1.2.2 Presiune

Presiunea apei în amonte de contor nu trebuie să varieze, în timpul încercării, cu mai mult de 10%.

Presiunea la intrarea în contor nu trebuie să depăşească presiunea maximă admisibilă (PMA) pentru contor.

Incertitudinea maximă de măsurare a presiunii (sau a pierderii de presiune) trebuie să fie de ± 5% din valoarea măsurată.

5.1.2.3 Debit

Variaţia relativă a debitului în timpul fiecărei încercări (cu excepţia perioadelor de stabilizare a debitului şi de oprire) nu trebuie să depăşească:

- ± 2,5% între Q_1 şi Q_2 (exclusiv);

- ± 5,0% între Q_2 (inclusiv) şi Q_4

Valoarea debitului mediu este volumul real debitat în timpul încercării împărţit la timp.

5.1.2.4 Temperatură

Temperatura apei în timpul încercării nu trebuie să varieze cu mai mult de 5 °C.

Incertitudinea maximă de măsurare a temperaturii nu trebuie să depăşească ± 2 °C.

5.1.3 Dispozitiv de referinţă etalonat

5.1.3.1 Incertitudine globală a volumului real

Atunci când o încercare este efectuată, incertitudinea extinsă a volumului real nu trebuie să depăşească 1/5 din eroarea maximă tolerată aplicabilă pentru aprobarea modelului, verificarea primară şi controlul în funcţionare.

Incertitudinea trebuie să fie evaluată în conformitate cu .Ghid pentru exprimarea incertitudinii de

măsurare" cu un factor de extindere k = 2.

5.1.3.2 Volum minim al dispozitivului de referinţă etalonat

Volumul minim autorizat depinde de condiţiile determinate de efectul de pornire-oprire a încercării (eroarea de sincronizare), şi de tipul şi concepţia dispozitivului indicator (diviziunea scării de verificare).

5.1.4 Absența erorilor datorate instalației de încercare

Standurile de încercări trebuie concepute, construite şi utilizate astfel ca comportarea instalației propriu zise să nu contribuie într-un mod semnificativ la eroarea de încercare. Este necesar, pentru aceasta, să se asigure o întreținere foarte riguroasă a instalațiilor, şi să existe suporturi şi fixări bine adaptate pentru a împiedica vibrația contorului, a standului de încercări şi a accesoriilor acestuia.

Împrejurimile standului de încercări trebuie să fie astfel încât condițiile de referință a încercării să fie satisfăcute.

Făcând parte din procesul de validare, comparațiile periodice între standurile de încercări trebuie efectuate în conformitate cu documentul D7 al OIML.

5.1.5 Încercări în grup ale contoarelor

Contoarele sunt încercate individual sau grupate. În acest ultim caz, caracteristicile individuale ale contoarelor trebuie determinate cu precizie. Interacțiunile dintre contoare şi standurile de încercări trebuie eliminate.

Atunci când contoarele sunt încercate în serie, presiunea în avalul fiecărui contor trebuie să fie suficientă pentru a împiedica cavitația în contoare.

5.2 Încercare de rezistență la presiune statică

5.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul de apă poate suporta presiunea hidraulică de încercare specificată, fără scăpări sau deteriorări, în conformitate cu clasa sa de PMA (a se vedea 5.1.2. din EN 14154-1:2005+A1:2007).

5.2.2 Pregătire

a) Se montează contoarele pe standul de încercări, individual sau grupate;

b) se purjează aerul din conductele standului de încercări şi din contoarele de apă;

c) se asigură că standul de încercări nu prezintă scăpări de apă;

d) se asigură că presiunea de alimentare este ferită de pulsații de presiune.

5.2.3 Mod de lucru

5.2.3.1 Contoare în linie

a) Se ridică presiunea hidraulică până la 1,6 x PMA a contoarelor şi se menține timp de 15 min;

b) se examinează contoarele pentru a detecta deteriorările materiale, scăpările externe şi scăpările în dispozitivul indicator;

c) se ridică presiunea hidraulică până la 2 x PMA şi se menține timp de 1 min. Debitul trebuie să fie nul în timpul încercării;

d) se examinează contoarele pentru a detecta deteriorările materiale, scăpările externe şi scăpările în dispozitivul indicator.

Condiții suplimentare:

e) se măreşte şi se micşorează presiunea continuu, fără şocuri de presiune;

Cuprins

f) pentru această încercare se aplică numai temperatura de referință.

5.2.3.2 Contoare concentrice - încercarea de etanşeitate a racordului

Modul de desfăşurare a încercărilor de la 5.2.3 se aplică de asemenea încercărilor de presiune a contoarelor de apă concentrice; totuşi etanşările situate la interfața contor concentric/racord concentric trebuie de asemenea încercate pentru a garanta că nu apar scăpări interne ascunse între intrarea şi ieşirea din contor.

Contorul şi racordul concentric trebuie să fie încercate împreună la presiune. O presiune 2 x ΔP se aplică în partea de intrare a contorului.

Echipamentul şi metodele de încercare ale contoarelor concentrice pot varia în funcție de model.

Anexa B informativă conține, în consecință, exemple de metode de încercare.

5.2.4 Criterii de acceptare

Nu trebuie să existe nici o scăpare vizibilă la contor sau o scăpare în dispozitivul indicator, nici o deteriorare materială, rezultând din încercările de presiune descrise la 5.2.3.1 şi 5.2.3.2.

5.3 Determinarea erorilor intrinseci (de indicație)

5.3.1 Obiectul încercărilor

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 7.6. din EN 14154-1:2005+A1:2007 ca şi efectele orientării contorului asupra erorii (de indicație).

5.3.2 Pregătire

Metoda de determinare a erorilor (de indicație) a contorului descrisă în continuare este numită metodă prin "colectare", apa trecută prin contorul de apă este colectată într-unul sau mai multe recipiente şi cantitatea acesteia este determinată volumetric, pe baza nivelului, sau prin cântărire, după cum este descris în anexa C. Pot fi utilizate şi alte metode, cu condiția ca condițiile în privința incertitudinii să fie satisfăcute.

Controlul erorilor (de indicație) constă în compararea indicațiilor de volum date de contor, în condiții de referință, cu cele furnizate de dispozitivul de referință etalonat.

Pentru necesitățile acestor încercări, se convine să se încerce contorul fără să se racordeze dispozitivele temporare suplimentare (dacă există). Încercările pentru determinarea influenței montajului dispozitivelor temporare suplimentare asupra contorului sunt descrise în 5.10.

5.3.2.1 Orientarea contorului/contoarelor de apă

Poziția contoarelor (orientarea spațială) trebuie să fie aceea indicată de producător şi trebuie să fie montate pe instalația de încercare în modul corespunzător:

a) dacă contoarele sunt marcate «H», în timpul încercării se montează conductele de racordare cu axa de curgere într-un plan orizontal (cu dispozitivul de indicație poziționat deasupra);

b) dacă contoarele sunt marcate «V», în timpul încercării se montează conductele de racordare cu axa de curgere într-un plan vertical;

c) dacă contoarele nu sunt marcate nici «H» nici «V» :

1) cel puțin un contor din eşantion trebuie montat cu axa de curgere verticală şi sensul de curgere de jos în sus;

Cuprins

2) cel puțin un contor din eşantion trebuie montat cu axa de curgere verticală şi cu sensul de curgere de sus în jos;

3) cel puțin un contor din eşantion trebuie montat cu axa de curgere orientată după un unghi intermediar între verticală şi orizontală (ales de autoritatea de aprobare);

4) celelalte contoare din eşantion trebuie montate cu axa de curgere orizontală;

5) dacă contoarele au un dispozitiv indicator care face parte integrantă din corpul contorului, cel puțin unul dintre contoarele montate orizontal trebuie să fie orientat astfel ca dispozitivul indicator să fie poziționat într-o parte şi contoarele celelalte trebuie să fie orientate astfel ca dispozitivul indicator să fie poziționat în partea de sus;

d) toleranța la poziția axei de curgere a tuturor contoarelor, fie orizontale, fie verticale, sau la un unghi intermediar, trebuie să fie ± 5°.

NOTĂ - Dacă numărul contoarelor prezentate pentru încercări este mai mic de patru, contoarele necesare suplimentare sunt prelevate din populația de bază, sau acelaşi contor trebuie supus la câte o încercare în diferite poziții.

5.3.2.2 Contoare concentrice

Unele tipuri de contoare de apă, de exemplu contoarele volumetrice (adică cele care au camere de măsurare cu pereți mobili), precum contoarele cu piston oscilant sau cu disc oscilant, sunt considerate ca nefiind sensibile la condițiile de instalare din amonte şi pot fi racordate astfel la toate modelele de racorduri concentrice.

5.3.3 Mod de lucru

a) Se determină erorile intrinseci (de indicație) a contorului de apă (pentru măsurarea volumului real); acestea trebuie determinate cel puțin pentru cele şapte debite următoare, eroarea (de indicație) pentru fiecare debit fiind determinată de două ori:

1) între Q_1 şi 1,1 Q_1 ;

2) între 0,5 (Q_1 +Q_2) şi 0,55 (Q_1 + Q_2) (pentru Q_2/Q_1>1,6);

3) între Q_2 şi 1,1 Q_2 ;

4) între 0,33 (Q_2 +Q_3) şi 0,37 (Q_2 +Q_3);

5) între 0,67 (Q_2 +Q_3) şi 0,74 (Q_2 +Q_3);

6) între 0,9 Q_3 şi Q_3 ;

7) între 0,95 Q_4 şi Q_4.

Atunci când curba erorilor inițiale este apropiată de eroarea maximă tolerată dintr-un punct diferit de Q_1, Q_2 sau Q_3 şi dacă această eroare poate fi demonstrată ca fiind caracteristică acestui tip de contor, autoritatea de aprobare poate alege să definească un alt debit pentru verificarea primară în autorizația de aprobare a modelului.

b) Se încearcă contorul de apă fără orice dispozitiv suplimentar racordat (dacă există);

c) în timpul unei încercări, trebuie menținuți toți factorii de influență în condiții de referință;

d) se măsoară erorile (de indicație) la alte debite dacă este necesar, în funcție de forma curbei erorilor;

e) se calculează erorile relative (de indicație) pentru fiecare debit.

Cuprins

5.3.4 Criterii de acceptare

a) Erorile observate pentru fiecare dintre cele şapte debite nu trebuie să depăşească erorile maxime tolerate. Dacă eroarea observată la unul sau mai multe contoare este superioară erorii maxime tolerate la un singur debit, încercarea la acest debit trebuie să fie repetată. Încercarea trebuie să fie declarată ca satisfăcătoare dacă două din trei rezultate se găsesc în limitele erorii maxime tolerate şi dacă media aritmetică a rezultatelor pentru cele trei încercări la acest debit este inferioară sau egală cu eroarea maximă tolerată;

b) dacă toate erorile (de indicaţie) ale contorului de apă sunt de acelaşi semn, cel puţin una dintre aceste erori nu trebuie să depăşească jumătatea erorii maxime tolerate. În toate cazurile această condiţie trebuie aplicată echitabil faţă de distribuitorul de apă şi de consumator.

5.4 Încercări de eroare (de indicaţie)

5.4.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condiţiile din articolul 8 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.4.2 Pregătire

Se aplică condiţiile privind instalaţia şi funcţionarea descrise în 5.3.2.

5.4.3 Mod de lucru

a) Se obţin erorile intrinseci ale contorului de apă pentru debitul sau debitele definite;

b) se aplică mărimile de influenţă de încercat;

c) eroarea (de indicaţie) a contorului la debitul sau la debitele definite trebuie să fie luată ca media aritmetică a „n" măsurări de erori în timpul sau după expunerea la mărimile de influenţă, unde „n" este cel puţin egal cu 1, dar poate fi mărit la cererea producătorului prealabilă încerării:

d) în timpul încercărilor, se menţin toate mărimile de influenţă în condiţii de referinţă. Presiunea de referinţă poate fi sub 0,2 MPa (2,0 bar) cu condiţia ca această presiune să fie menţinută constantă în timpul tuturor încercărilor.

5.4.4 Criterii de acceptare

Media aritmetică a celor „n" măsurări ale erorii nu trebuie să depăşească criteriile de acceptare prescrise pentru această mărime de influenţă.

5.5 Încercări în absenţa debitului

5.5.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă nu apar variaţii ale indicaţiilor contorului în absenţa debitului de apă, conform prevederilor de la 7.6.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.5.2 Pregătire

Se aplică condiţiile referitoare la instalaţie şi la funcţionare descrise în anexa C.

5.5.3 Mod de lucru

a) Se umple contorul cu apă, purjând tot aerul;

b) se asigură că nu există nici un debit prin traductorul de măsurare;

Cuprins

c) se observă indicatorul contorului timp de 15 min;

d) se goleşte contorul de apă;

e) se observă indicatorul timp de 15 min;

f) în timpul încercării, condiţiile de referinţă pentru toate mărimile de influenţă, altele decât debitul, trebuie să fie menţinute constante.

5.5.4 Criterii de acceptare

Totalizatorul contorului de apă nu trebuie să varieze cu o valoare superioară celei a diviziunii scării de verificare în timpul fiecărui interval de măsurare.

5.6 Încercări la temperatura apei (în limitele condiţiilor prescrise de funcţionare)

5.6.1 Obiectul încercării

Se măsoară influenţa temperaturii apei asupra erorii (de indicaţie) a contorului.

5.6.2 Pregătire

Se aplică condiţiile referitoare la instalaţie şi la funcţionare descrise în anexa C.

NOTĂ - Performanţa contorului la temperatura de referinţă a apei rezultă din încercările de la 5.3.

La temperaturi mai mari de 90 °C, dacă nu este posibil să se lucreze la presiunea atmosferică, serecomandă să se utilizeze, ca dispozitiv de referinţă, un contor de referinţă sau un sistem echivalent funcţionând sub presiune, etalonat sau cu corecţii pentru presiunea şi temperatura de încercare.

5.6.3 Mod de lucru

a) Pentru clasele de temperatură T30 şi T50 se determină eroarea (de indicaţie) pentru cel puţin un contor la debitul Q_2 ;

b) pentru clasele de temperatură de la T70 la T30/180 se determină eroarea (de indicaţie) pentru cel puţin un contor la debitele Q_1 ;Q_2; 0,06 Q_3; 0,2 Q_3; şi Q_3;

c) temperatura apei la intrare, în funcţie de clasele de temperatură aplicabile, este specificată în tabelul 1;

d) temperatura apei trebuie să fie menţinută cu o toleranţă de ± 5 °C, cu excepţia încercării la TMA a contorului, care trebuie să aibă o toleranţă de + / - 5 °C;

e) în timpul încercării, condiţiile de referinţă pentru toate celelalte mărimi de influenţă trebuie să fie menţinute constante:

Tabelul 1 - Temperaturile apei de încercare

T30	T50	T70	T90	T130	T180	T30/70	T30/90	T30/130	T30/180
10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	30 °C	30 °C	30 °C	30 °C
30 °C	50 °C	70 °C	50 °C	90 °C	90 °C	70 °C	90 °C	90 °C	90 °C
—	—	—	90 °C	130 °C	180 °C	—	—	130 °C	180 °C

5.6.4 Criterii de acceptare

Eroarea relativă (de indicaţie) a contorului nu trebuie să depăşească EMT aplicabilă

Cuprins

5.7 Încercare de depăşire a temperaturii maxime admisibile a apei

Această încercare nu se aplică decât contoarelor cu o TMA ≥ + 50 °C.

5.7.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă performanța contorului nu este afectată după expunerea la o temperatură superioară temperaturii maxime admisibile a apei, conform EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.7.2 Pregătire

Se aplică condițiile referitoare la instalare şi funcționare descrise în anexa C. Încercarea se face doar pe un contor.

5.7.3 Mod de lucru

a) Se supune contorul la un debit de apă la temperatura TMA+10 °C o perioadă de 1 h după ce contorul a atins temperatura stabilă;

b) după revenirea sa, se determină eroarea (de indicație) a contorului la debitul de referință;

c) în timpul încercării, condițiile de referință pentru toate celelalte mărimi de influență trebuie menținute constante.

5.7.4 Criterii de acceptare

a) Funcționalitatea contorului referitoare la totalizarea volumului nu trebuie să fie afectată;

b) funcționalitățile suplimentare, astfel cum sunt indicate de producător, nu trebuie să fie afectate;

c) eroarea (de indicație) a contorului nu trebuie să depăşească EMT aplicabilă.

5.8 Încercare la presiunea apei

5.8.1 Obiectul încercării

Se măsoară efectele presiunii interne a apei asupra erorilor (de indicație) ale contorului. Contorul trebuie să satisfacă condițiile 5.1.1 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.8.2 Pregătire

Se aplică condițiile referitoare la instalație şi funcționare descrise în anexa C.

Presiunea apei trebuie să fie măsurată în amonte de intrarea în contor pentru evaluarea PMA şi în aval de ieşirea din contor pentru evaluarea PMA.

5.8.3 Mod de lucru

a) Se determină eroarea (de indicație) pentru cel puțin un contor la debitul Q2, presiunea apei la intrare fiind menținută la început la PMA (0,3 bar ± 5%), apoi la PMA (+ 0 /-10%);

b) în timpul încercării, se mențin toți ceilalți factori de influență în condițiile de referință;

c) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare presiune a apei la intrare.

5.8.4 Criterii de acceptare

Eroarea (de indicație) a contorului nu trebuie să depăşească EMT aplicabilă.

Cuprins

5.9 Verificarea claselor de sensibilitate la profilul curgerii

Unele tipuri de contoare de apă, de exemplu contoarele de apă volumetrice (adică cele care au camere de măsurare cu pereți mobili), precum contoarele cu pistoane oscilante sau cu disc oscilant, sunt considerate ca insensibile la condițiile de instalare din amonte, deci această încercare nu este potrivită.

Producătorul trebuie să specifice clasa de perturbare a curgerii pentru contor, lungimea sa fiind mai mică de 15x DN în amonte și de 5xDN în aval.

5.9.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 5.3 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

NOTA 1 - Se măsoară efectele asupra erorii (de indicație) a contorului de apă datorate prezenței perturbărilor de debit de tip comun și specificate, în amonte și aval de contor.

NOTA 2 - Perturbatoare de tipurile 1 și 2 se utilizează în încercări pentru a crea câmpuri de viteze de rotație (vârtejuri), respectiv perturbatoare rotitoare spre stânga (în sens invers acelor unui ceasornic) și perturbatoare rotitoare spre dreapta (în sensul acelor de ceasornic). Perturbarea curgerii este în general rezultată în aval de două coturi la 90o racordate direct, în unghi drept. Un perturbator de tip 3 creează un profil asimetric de viteze, în general în aval de un racord de traseu care formează o protuberanță, sau de un robinet cu sertar parțial deschis.

5.9.2 Pregătire

Se aplică condițiile referitoare la instalare și la funcționare descrise în anexa C. Printre altele, condițiile descrise în 5.9.3 trebuie să fie aplicate.

5.9.3 Mod de lucru

a) Cu ajutorul perturbatoarelor de tipul 1, 2 și 3 specificate în anexa A se determină eroarea (de indicație) a contorului pentru un debit cuprins între 0,9 Q3 și Q3 pentru fiecare dintre cele șase condiții de instalare specificate în figura 1;

b) în timpul fiecărei încercări toți ceilalți factori de influență trebuie să fie menținuți în condițiile de referință.

Condiții suplimentare:

c) pentru contoarele pentru care producătorul a specificat lungimi drepte de cel puțin 15 x DN în amonte și 5 x DN în aval de contor, nu este acceptat nici un dispozitiv de liniștire extern;

d) atunci când o lungime minimă de conductă dreaptă de 5xDN în aval de contor este specificată de producător, trebuie efectuate numai încercările 1,3 și 5 ilustrate în figura 1;

e) pentru instalațiile de contoare care trebuie prevăzute cu dispozitive de liniștire externe, producătorul trebuie să specifice caracteristicile tehnice și poziția acestora în raport cu contoarele de apă și să furnizeze dispozitivele de liniștire și contoarele de încercat;

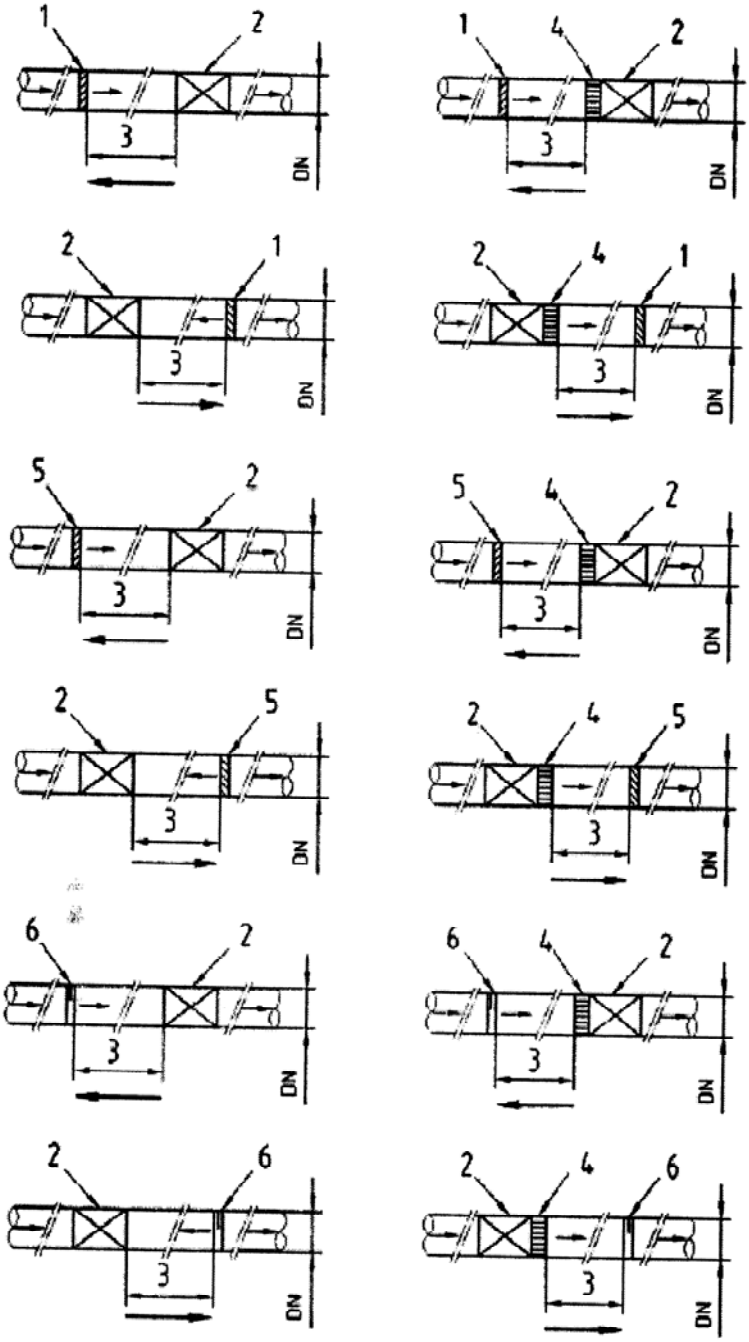
f) dispozitivele dispuse în interiorul contorului de apă, cu funcții de redresare a curgerii, nu trebuie să fie considerate ca .dispozitive de liniștire. în contextul acestor încercări;

g) unele tipuri de contoare de apă pentru care s-a demonstrat că nu sunt afectate de perturbațiile curgerii din amonte și în aval de contor pot fi exceptate de această încercare de autoritatea de aprobare.

5.9.4 Criterii de acceptare

Eroarea relativă (de indicație) a contorului nu trebuie să depășească EMT aplicabilă pentru fiecare dintre încercările de câmp de viteze.

Cuprins



Legendă

Perturbator de tip 1: . Perturbator rotitor spre stânga
Perturbator de tip 2: . Perturbator rotitor spre dreapta
Perturbator de tip 3: - Distorsionator al profilului de viteze
1 Perturbator de tip 1
2 Contor
3 Lungime dreaptă
4 Dispozitiv de liniştire
5 Perturbator de tip 2
6 Perturbator de tip 3

Figura 1 - Schema perturbațiilor curgerii

Cuprins

5.10 Încercări ale dispozitivelor auxiliare ale contorului de apă

5.10.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile de la 4.4.6 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

Sunt cerute două tipuri de încercări:

a) dacă dispozitivele suplimentare pot fi montate temporar pe contor, de exemplu pentru necesitățile încercării sau pentru transmisia de date, eroarea de indicație a contorului trebuie măsurată, dispozitivul/dispozitivele suplimentare fiind montate pentru a se asigura că erorile de indicație nu depășesc EMT;

b) pentru dispozitivele suplimentare montate temporar sau permanent, indicațiile de volum a dispozitivului sau a dispozitivelor suplimentare trebuie să fie verificate pentru a se asigura că citirile nu diferă de cele ale dispozitivului indicator principal;

5.10.2 Pregătire

a) condițiile referitoare la instalare și la funcționare descrise în anexa C trebuie aplicate și orientarea contorului trebuie să fie conformă cu marcajul pus pe contor;

b) dispozitivele suplimentare temporare trebuie să fie montate de producător sau conform instrucțiunilor producătorului;

c) dacă semnalul produs de un dispozitiv suplimentar este un semnal electric constant într-un tren de impulsuri, pentru care un impuls elementar corespunde unui volum finit, impulsurile pot fi totalizate de un totalizator electronic care, atunci când este conectat, nu are o influență semnificativă asupra semnalului electric.

5.10.3 Mod de lucru

a) Se determină eroarea de indicație a contorului, dispozitivul suplimentar temporar fiind montat conform 5.3.3;

b) se compară citirile dispozitivului suplimentar temporar sau permanent cu cele ale dispozitivului indicator principal.

5.10.4 Criterii de acceptare

a) Eroarea (de indicație) a contorului, dispozitivul suplimentar temporar fiind montat, nu trebuie să depășească eroarea maximă tolerată aplicabilă;

b) pentru dispozitivele suplimentare temporare și permanente montate, indicațiile volumului date de dispozitivul/dispozitivele suplimentare nu trebuie să difere în plus cu o diviziunea a scării de verificare în raport cu cele date de dispozitivului de afișare.

5.11 Încercare pentru determinarea pierderii de presiune

5.11.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 5.4 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.11.2 Pregătire

Anexa D informativă descrie un exemplu de metodă de calcul a măsurării pierderii de presiune și echipamentul asociat.

Cuprins

5.11.3 Mod de lucru

Dacă s-a stabilit că pierderea de presiune a contorului urmează legea pătratică, pierderea de presiune nu trebuie determinată decât la Q_3.

Dacă sub Q_3 este susceptibil să intervină un vârf de pierdere de presiune, pierderea de presiune trebuie determinată între Q_1 şi Q_3 începând cu Q_1 şi crescând debitul în trepte de maximum 0,1 x Q_3 până la valoarea maximă. Odată Q_3 atins, debitul trebuie diminuat în trepte de maxim 0,1 x Q_3 Contoarele concentrice, de orice tip şi principiu de măsurare, trebuie încercate cu racordul concentric corespunzător.

5.11.4 Criterii de acceptare

Măsurarea pierderii de presiune pentru orice debit în limitele condiţiilor prescrise de funcţionare nu trebuie să depăşească valoarea maximă a pierderii de presiune corespunzătoare clasei declarate de producător.

5.12 Încercare la curgerea inversă

5.12.1 Contoare concepute pentru măsurarea curgerii inverse

5.12.1.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condiţiile 4.7 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.12.1.2 Pregătirea

Se aplică condiţiile referitoare la instalaţie şi la funcţionare descrise în anexa C.

5.12.1.3 Mod de lucru

Contoarele concepute pentru măsurarea curgerii inverse trebuie să fie supuse la următoarele încercări (a se vedea nota din 5.3.2.1) pentru curgerea inverse:

- eroarea de indicaţie (conform prevederilor 5.3);

- perturbarea curgerii (conform prevederilor 5.9);

- pierderea de presiune (conform prevederilor 5.11);

- anduranţa (conform prevederilor 5.13).

5.12.1.4 Criterii de acceptare

Încercarea este satisfăcătoare dacă, la fiecare dintre încercări, criteriile de acceptare 5.3, 5.9 şi 5.11 sunt satisfăcute

5.12.2 Contoare care nu sunt concepute pentru măsurarea curgerii inversate

5.12.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condiţiile 4.7 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

5.12.2.2 Pregătire

Se aplică condiţiile referitoare la instalaţie şi la funcţionare descrise în anexa C.

Cuprins

5.12.2.3 Mod de lucru

a) Se pune să funcționeze contorul 1 min în condiția de la limita de jos. (-0,9xQ_3). Această încercare nu trebuie efectuată pe contoarele echipate cu un dispozitiv care împiedică inversarea curgerii;

b) contoarele echipate cu un dispozitiv care împiedică inversarea curgerii trebuie supuse la PMA în curent inversat timp de 1 min;

c) se determină eroarea de indicație a contorului la următoarele debite în sens normal:

1) între Q_1 și 1,1 Q_1;

2) între Q_2 și 1,1 Q_2;

3) între Q_3 și 1,1 Q_3.

5.12.2.4 Criterii de acceptare

Eroarea de indicație a contorului nu trebuie să depășească EMT aplicabilă.

5.13 Încercări de anduranță

Tabelul 2 - Încercări de anduranță

Clasa de temperatură	Debitul permanent Q_3	Debitul de încercat	Temperatura apei de încercare ±5°C	Tipul încercării	Numărul de întreruperi	Durata pauzelor	Perioada de funcționare la debitul de încercare	Durata demarajelor și opririlor
T30 și T50	$Q_3 \leq 16$ m^3/h	Q_3	20 °C	Discontinuu	100 000	15 s	15 s	0,15 s [Q_3] a cu minimum 1 s.
		Q_4	20 °C	Continuu	-	-	100 h	-
	Q_3 >16 m^3/h	Q_3	20 °C	Continuu	-	-	800 h	-
		Q_4	20 °C	Continuu	-	-	200 h	-
Contoare combinate	Q_3 >16 m^3/h	$Q \geq 2 \times Q_x$	20 °C	Discontinuu	50 000	15 s	15 s	3 s la 6 s
Toate celelalte clase	$Q_3 \leq 16$ m^3/h	Q_3	50 °C	Discontinuu	100 000	15 s	15 s	0,15 s [Q_3] cu minim 1 s.
		Q_4	0,9 × MAT	Continuu	-	-	100 h	-
	Q_3 >16 m3/h	Q_3	50 °C	Continuu	-	-	800 h	-
		Q_4	0,9 × MAT	Continuu	-	-	200 h	-

[a] [Q_3] este un număr egal cu valoarea lui Q_3 exprimată în [m^3/h]

5.13.1 Încercare de debit în regim continuu

5.13.1.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul de apă rezistă atunci când este supus condițiilor de debit continuu, permanent și de supraîncărcare. Contorul trebuie să satisfacă condițiile 8.8 din EN 14154-1:2005+A1:2007 .

Încercarea consistă în a supune contorul la un debit constant Q_3 sau Q_4 conform cu condițiile 5.13.2.3.2, tabelul 2.

Cuprins

5.13.1.2 Pregătire

5.13.1.2.1 Descrierea instalației

Instalația cuprinde:

a) un dispozitiv de alimentare cu apă (rezervor la presiunea atmosferică, rezervor sub presiune, pompă etc.);

b) conducte.

5.13.1.2.2 Conducte

5.13.1.2.2.1 Descriere

În afara contorului sau a contoarelor supuse încercării, conductele cuprind:

a) un dispozitiv de reglare a debitului;

b) unul sau mai multe robinete de izolare;

c) un dispozitiv de măsurare a temperaturii apei la intrarea în contor;

d) mijloace pentru controlul debitului şi a duratei încercării;

e) dispozitive pentru măsurarea presiunii la intrare şi la ieşire.

Diferitele dispozitive nu trebuie să provoace fenomenul de cavitație.

5.13.1.2.2.2 Precauții

Contorul şi conductele de racordare trebuie să fie purjate corespunzător pentru a evita prezența aerului.

5.13. 1.3 Mod de lucru

a) Înainte de începerea încercării de anduranță în regim continuu, se măsoară eroarea (de indicație) a contoarelor după cum este descris în 5.3 şi la aceleaşi debite;

b) se montează contoarele individuale sau grupate pe standul de încercări cu aceleaşi orientări ca şi cele utilizate la încercările de determinare a erorii intrinseci (de indicație)(a se vedea 5.3.2.1);

c) se efectuează următoarele încercări:

1) Pentru contoarele cu Q_3 . 16 m^3/h, se lasă să funcționeze contorul la un debit Q_4 pe o perioadă de 100;

2) Pentru contoarele cu Q_3>16 m3/h, se lasă să funcționeze contorul la un debit Q_4 pe o perioadă de 200 h, apoi la Q_3 pe o perioadă de 800 h.

d) în timpul încercărilor de anduranță, contoarele trebuie menținute în condițiile prescrise de funcționare, presiunea din aval a fiecărui contor trebuie să fie suficient de ridicată pentru a împiedica cavitația în contoare;

e) după încercarea de anduranță în regim continuu, se măsoară erorile (de indicație) ale contoarelor, după cum este descris în 5.3, la aceleaşi debite;

f) se calculează erorile relative (de indicație) pentru fiecare debit;

g) pentru fiecare debit, se scade eroarea (de indicație) obținută înaintea încercării (etapa a) din eroarea (de indicație) obținută după încercare (etapa f).

Cuprins

5.13.1.3.1 Toleranță la debit

Debitul trebuie să fie menținut constant pe tot parcursul încercării la un nivel predeterminat.

Variația relativă a valorilor debitului în timpul fiecărei încercări nu trebuie să depășească ±10% (în afara perioadelor de stabilizare a debitului și de oprire)

5.13.1.3.2 Toleranță la durata încercării

Durata specificată a încercării este o valoare minimă.

5.13.1.3.3 Toleranță la volumul debitat

Volumul indicat la sfârșitul încercării nu trebuie să fie inferior volumului determinat pornind de la produsul dintre debitul nominal specificat al încercării și durata nominală specificată a încercării.

Pentru a satisface această condiție trebuie să fie efectuate corecții de debit destul de frecvente.

Contoarele de apă în curs de încercare pot fi utilizate pentru a verifica debitul.

5.13.1.3.4 Citiri

În timpul încercării, următoarele informații trebuie să fie înregistrate cel puțin o dată într-o perioadă de 24 h, sau la intervale mai scurte, după modul în care încercarea a fost divizată:

a) presiunea apei în amonte de contor/contoare;

b) presiunea apei în aval de contor/contoare;

c) temperatura apei în amonte de contor/contoare;

d) debitul;

e) citirile contorului/contoarelor supuse încercării;

f) volumul debitat de contor/contoare.

5.13.1.4 Criterii de acceptare

După încercarea de anduranță în regim continuu:

a) Variația constatată în raport cu curba inițială de erori nu trebuie să depășească:

- 3% pentru debitele din zona inferioară ($Q_1 \leq Q < Q_2$) și

- 1,5% pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$).

Pentru nevoile determinării, aceste condiții trebuie aplicate valorilor medii ale erorilor (de indicație) pentru fiecare debit:

b) curbele de erori nu trebuie să depășească o limită maximă a erorii de:

- ± 6% pentru debitele din zona inferioară ($Q_1 \leq Q < Q_2$);și

- ± 2,5% pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$) pentru contoarele destinate să măsoare apa la o temperatură cuprinsă între 0,1 °C și 30 °C; sau

- ± 3,5% pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$) pentru contoarele destinate măsurării apei la o temperatură superioară lui 30 °C .

Cuprins

5.13.2 Încercare la debit discontinuu

Această încercare nu se aplică decât contoarelor cu $Q_3 \leq 16\ m^3/h$ şi contoarelor combinate.

5.13.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul îşi menţine caracteristicile atunci când este supus condiţiilor de debit ciclic. Încercarea constă în supunerea contorului la un număr specificat de cicluri de mers şi oprire de scurtă durată, debitul din timpul perioadelor de mers cu debit constant ale încercării în fiecare ciclu fiind menţinut la debitul specificat (Q_3) pe toată durata încercării.

5.13.2.2 Pregătire

5.13.2.2.1 Descrierea instalaţiei

Instalaţia cuprinde:

a) un dispozitiv de alimentare cu apă (rezervor la presiunea atmosferică, rezervor sub presiune, pompe etc.);

b) conducte.

5.13.2.2.2 Conducte

Contoarele pot fi dispuse în serie sau în paralel, sau combinând aceste două sisteme.

În afară de contor/contoare, conductele cuprind:

a) un dispozitiv pentru reglajul debitului (pe linie de contoare în serie, dacă este necesar);

b) unul sau mai multe robinete de izolare;

c) un dispozitiv pentru măsurarea temperaturii apei în amonte de contoare;

d) mijloace pentru a controla debitul, durata şi numărul ciclurilor;

e) un dispozitiv de întrerupere a debitului pentru fiecare linie de contoare în serie;

f) dispozitive pentru măsurarea presiunii la intrare şi ieşire.

Diferitele dispozitive nu trebuie să provoace fenomene de cavitaţie sau alte tipuri parazite de uzură a contorului/contoarelor.

5.13.2.2.3 Precauţii de luat

Contorul sau contoarele şi conductele de racordare trebuie să fie purjate corespunzător pentru a evita prezenţa aerului.

Variaţia debitului în timpul manevrelor repetate de deschidere şi închidere trebuie să fie progresivă pentru a evita lovitura de berbec.

5.13.2.2.4 Cicluri de debit

Un ciclu complet de debit cuprinde următoarele patru faze:

a) o perioadă mergând de la debit nul până la debitul de încercare Q_3 ;

b) o perioadă de debit constant de încercare Q_3 ;

c) o perioadă mergând de la debitul de încercare Q_3 până la debit nul;

Cuprins

d) o perioadă de debit nul.

Programul de încercări trebuie să specifice numărul ciclurilor de debit, durata celor patru faze ale unui ciclu şi volumul total care trebuie să fie măsurat.

5.13.2.3 Mod de lucru

5.13.2.3.1 Pentru toate tipurile de contoare

a) Înainte de începerea încercării de anduranță în regim continuu, se măsoară erorile (de indicație) ale contoarelor conform 5.3, la aceleaşi debite;

b) se montează contoarele individual sau grupate pe standul de încercări cu aceleaşi orientări ca acelea care au fost utilizate la încercările de determinare a erorii intrinseci (de indicație)(a se vedea 5.3.2.1);

c) în timpul încercărilor, se mențin contoarele în condițiile prescrise de funcționare, presiunea în aval de fiecare contor trebuind să fie suficient de ridicată pentru a împiedica cavitația în contoare;

d) se reglează debitul în interiorul toleranțelor specificate;

e) se lasă să funcționeze contoarele în condițiile specificate în tabelul 2;

f) după încercarea de anduranță discontinuă, se măsoară erorile finale (de indicație) ale

contoarelor după cum este descris în 5.3 şi la aceleaşi debite;

g) se calculează erorile relative (de indicație) pentru fiecare debit;

h) pentru fiecare debit, se scade valoarea erorii intrinseci (de indicație) obținută înaintea

încercării (etapa a)) din ercarea (de indicație) obținută după încercare (etapa g)).

5.13.2.3.2 Încercare specifică pentru contoarele combinate

După încercarea descrisă la 5.13.2.3.1, contorul combinat trebuie supus încercării de anduranță simulând condițiile de funcționare, în condițiile următoare:

a) debitul de încercare: cel puțin dublul debitului de comutație (Qx), determinat prin debite crescătoare;

b) tipul încercării: discontinuă;

c) numărul de întreruperi: 50 000;

d) durata opririi: 15 s;

e) durata de funcționare la debitul de încercare: 15 s;

f) durata de accelerare şi de decelerare: minimum 3 s, maximum 6 s.

5.13.2.3.3 Toleranță la debit

Variația relativă a valorilor debitului nu trebuie să depăşească ±10 % cu excepția perioadelor de stabilizare a debitului, de închidere şi oprire. Contoarele în curs de încercare pot fi folosite pentru controlul debitului.

5.13.2.3.4 Toleranță la durata debitului

Toleranța la durata specificată a fiecărei faze a ciclului de debit nu trebuie să depăşească ± 10 %.

Toleranța la durata totală de încercare nu trebuie să depășească ± 5 %.

5.13.2.3.5 Toleranță la numărul de cicluri

Numărul de cicluri nu trebuie să fie inferior numărului specificat, dar nu trebuie să depășească acest număr cu mai mult de 1 %.

5.13.2.3.6 Toleranță la volumul debitat

Volumul debitat în timpul încercării trebuie să fie egal cu jumătatea produsului dintre debitul nominal al încercării specificat și durata teoretică totală de încercare (perioadele de funcționare plus perioadele tranzitorii și de oprire cu o toleranță de ± 5 %).

Această exactitate poate fi obținută prin corecții suficient de frecvente ale debitelor instantanee și ale perioadelor de funcționare.

5.13.2.3.7 Citiri

În timpul încercărilor, următoarele informații de la standul de probă trebuie înregistrate cel puțin o dată pentru o perioadă de 24 h, sau o dată pentru o perioadă mai scurtă după modul în care încercarea a fost divizată:

a) presiunea apei în amonte de contor/contoare;

b) presiunea apei în aval de contor/contoare;

c) temperatura apei în amonte de contor/contoare;

d) debitul;

e) durata celor patru faze ale ciclului de încercare la debit discontinuu;

f) numărul de cicluri;

g) lectura contorului/contoarelor supuse încercării;

h) volumul debitat pe contor/contoare.

5.13.2.4 Criterii de acceptare

După încercarea ciclică de anduranță:

a) variația constatată față de curba de eroare inițială nu trebuie să depășească:

- 3 % pentru debite din zona inferioară ($Q_1 \leq Q < Q_2$); și

- 1,5 % pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$).

Pentru nevoile determinării acestor condiții, trebuie aplicate valorile medii ale erorilor (de indicație) pentru fiecare debit :

b) curbele de erori nu trebuie să depășească o limită maximă a erorii de:

- ± 6 % pentru debitele din zona inferioară ($Q_1 \leq Q < Q_2$);și

- ± 2, 5% pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$) pentru contoarele destinate să măsoare apa la o temperatură cuprinsă între 0,1 °C și 30 °C; sau

- ± 3,5 % pentru debitele din zona superioară ($Q_2 \leq Q < Q_4$) pentru contoarele destinate să măsurării apei la o temperatură superioară lui 30 °C.

Cuprins

6 Încercare de performanță legată de mărimile de influență

6.1 Condiții generale

Acest articol definește încercările de performanță destinate să verifice dacă contorul de apă funcționează într-un mediu specificat și în condiții specificate după cum s-a prevăzut. Fiecare încercare indică, după caz, condițiile de referință pentru determinarea erorii intrinseci.

Aceste încercări de performanță se adaugă la încercările descrise în articolul 5 și se aplică contoarelor compuse, subansamblurilor unui contor de apă, și în mod corespunzător, dispozitivelor auxiliare.

Atunci când efectul unei mărimi de influență este în curs de evaluare, toate celelalte mărimi de influență trebuie menținute în condițiile de referință (a se vedea articolul 3).

Încercările de aprobare de model specificate în prezentul articol pot fi efectuate în paralel cu încercările specificate la articolul 5, utilizând un exemplar din același model de contor de apă sau dintre subansamblurile sale.

6.1.1 Clasificare în funcție de condițiile de mediu

Pentru fiecare încercare de performanță, condițiile caracteristice de încercare sunt identice; acestea corespund condițiilor de mediu climatice, mecanice și electrice la care contoarele sunt supuse.

Contoarele de apă sunt împărțite în trei clase după aceste condiții de mediu (a se vedea tabelul 11 din 8.5 EN 14154-1:2005+A1:2007):

- Clasa B Pentru contoare fixe instalate într-o clădire;

- Clasa C Pentru contoare fixe instalate în exterior;

- Clasa I Pentru contoare mobile.

Solicitantul unei aprobări de model poate de asemenea să indice în documentația furnizată serviciului metrologic condiții de mediu specifice, bazate pe utilizarea prevăzută pentru contor. În acest caz, serviciul metrologic efectuează încercări de performanță la nivelul de severitate corespunzător acestor condiții de mediu. Aceste niveluri de severitate trebuie cel puțin să corespundă celor din clasa B.

În toate cazurile serviciul de metrologie trebuie să verifice dacă condițiile de utilizare sunt satisfăcute.

NOTĂ - Contoarele aprobate pentru un nivel de severitate dat corespund de asemenea nivelurilor de severitate inferioare.

6.1.2 Condiții electromagnetice de mediu

Contoarele de apă cu dispozitive electronice sunt împărțite în două clase de mediu electromagnetic:

- Clasa E1 Rezidențial, comercial și de industrie ușoară;

- Clasa E2 Industrial.

6.1.3 Condiții de referință

Condițiile de referință sunt enumerate în articolul 3.

6.1.4 Volume de încercare pentru măsurarea erorii (de indicație) a unui contor de apă

Trebuie ca unele mărimi de influență au un efect constant asupra erorii de indicație a unui contor de apă și nu un efect proporțional legat de volumul măsurat.

Pentru celelalte încercări efectul mărimii de influență aplicată unui contor de apă este legat de volumul măsurat. În acest caz, pentru a putea compara rezultatele obținute în diferite laboratoare, volumul de

Cuprins

încercare pentru măsurarea erori de indicație a contorului trebuie să corespundă volumului debitat timp de 1 min la debitul de suprasarcină Q_4.

Totuşi unele încercări pot necesita mai mult de 1 min, în care caz acestea trebuie să fie efectuate în cel mai scurt timp posibil, ținând seama de incertitudinea de măsurare.

6.1.5 Influența temperaturii apei

Încercările la căldură uscată, la căldură umedă şi la frig sunt destinate măsurării efectelor temperaturii aerului ambiant asupra performanțelor contorului. Totuşi prezența traductorului de măsurare, umplut cu apă, poate de asemenea influența asupra disipației termice în componentele electronice.

Dacă un contor are o valoare $Q_3 \leq 16$ m^3/h, se consideră că apa îl traversează la debitul de referință şi eroarea (de indicație) a contorului trebuie să fie măsurată cu părțile electronice şi traductorul de măsurare supus condițiilor de referință

Ca opțiune, o simulare a traductorului de măsurare poate fi utilizată pentru încercarea tuturor componentelor electronice. Atunci când se utilizează încercări simulate, acestea trebuie să reproducă efectele datorate prezenței apei pentru aceste dispozitive electronice, care în general sunt fixate de captorul de debit, şi condițiile de referință trebuie aplicate în timpul încercărilor.

6.1.6 Condiții pentru încercările de mediu

Următoarele condiții sunt asociate încercărilor de mediu, iar standardele CEI/CENELEC aplicabile sunt enumerate în secțiunile corespunzătoare ale prezentului document:

a) precondiționarea echipamentului supus încercării (ESI);

b) orice abatere în modul de lucru în raport cu standardul CEI/CENELEC corespunzător;

c) măsurări inițiale;

d) starea ESI în timpul condiționării;

e) nivelul de severitate, valorile factorului de influență şi durata expunerii;

f) măsurarea cerută şi/sau încărcarea în timpul condiționării;

g) reluarea ESI;

h) măsurările finale;

i) criteriile de acceptare ale ESI.

Atunci când nu există nici un standard CEI/CENELEC pentru o încercare specifică, condițiile esențialepentru încercare sunt date de prezentul document.

6.1.7 Echipament supus încercării (ESI)

Pentru nevoile încercărilor, ESI trebuie clasat în una dintre categoriile de la A până la E, în funcție de tehnologia descrisă de la 6.1.7.1 până la 6.1.7.4., şi următoarele condiții trebuie aplicate:

- categoria A: nici o încercate de performanță (menționată în această secțiune) nu este cerută;

- categoria B: ESI fiind contorul complet, încercarea trebuie efectuată cu apa traversând captorul de volum sau de debit;

- categoria C: ESI fiind traductorul de măsurare, încercarea trebuie efectuată cu apa traversând captorul de volum sau de debit;

Cuprins

- categoria D: ESI fiind calculatorul electronic (incluzând dispozitivul indicator) sau dispozitivul auxiliar, încercarea trebuie să fie efectuată cu apă traversând captorul de volum sau de debit;

- categoria E: ESI fiind calculatorul electronic (incluzând dispozitivul indicator) sau dispozitivul auxiliar, încercarea poate fi efectuată cu semnale de măsurare simulate, fără ca apa să traverseze captorul de volum sau de debit.

6.1.7.1 Contoare volumetrice sau contoare de apă cu turbină

a) Contorul nu este echipat cu dispozitive electronice — Categoria A

b) traductorul de măsurare şi calculatorul electronic incluzând dispozitivul indicator se găsesc în aceeaşi cutie — Categoria B

c) traductorul de măsurare este separat de calculatorul electronic, dar nu este echipat cu dispozitive electronice: — Categoria A

d) traductorul de măsurare este separat de calculatorul electronic şi este echipat cu dispozitive electronice: — Categoria C

e) calculatorul electronic, incluzând dispozitivul indicator, este separat de traductorul de măsurare şi simularea semnalelor nu este posibilă: — Categoria D

f) calculatorul electronic, incluzând dispozitivul indicator, este separat de traductorul de măsurare şi simularea semnalelor de măsurare este posibilă: — Categoria E

6.1.7.2 Contoare de apă electromagnetice

a) Traductorul de măsurare şi calculatorul electronic, incluzând dispozitivul indicator se găsesc în aceeaşi cutie: — Categoria B

b) captorul de debit, incluzând numai conducta, bobina şi cei doi electrozi ai contorului, nu este echipat cu dispozitive electronice adiţionale: — Categoria A

c) traductorul de măsurare, incluzând captorul de debit, este separat de calculatorul electronic şi se găseşte în aceeaşi cutie: — Categoria C

d) calculatorul electronic, incluzând dispozitivul indicator, este separat de traductorul de măsurare şi simularea semnalelor nu este posibilă: — Categoria D

6.1.7.3 Contoare de apă cu ultrasunete, contoare de apă cu efect Coriolis, contoare de apă fluidice etc.

a) Traductorul de măsurare şi calculatorul electronic, incluzând aparatul indicator, sunt în aceeaşi cutie: — Categoria B

b) traductorul de măsurare este separat de calculatorul electronic şi este echipat cu dispozitive electronice: — Categoria C

c) calculatorul electronic, incluzând dispozitivul indicator, este separat de traductorul de măsurare şi simularea semnalelor de măsurare nu este posibilă: — Categoria D

6.1.7.4 Dispozitive auxiliare

a) Dispozitivul auxiliar face parte din contor, din traductorul de măsurare sau din calculatorul electronic: Categoriile de la A până la E (a se vedea deasupra)

b) dispozitivul auxiliar este separat de contor, dar nu este echipat cu dispozitive electronice: Categoria A

c) dispozitivul auxiliar este separat de contor şi simularea semnalelor de intrare nu este posibilă: Categoria D

d) dispozitivul auxiliar este separat de contor şi simularea semnalelor de intrare este posibilă: Categoria E

6.2 Mediu climatic şi mecanic

6.2.1 Căldură uscată (fără condensare)

Tabelul 3 - Factor de influenţă: căldură uscată (fără condensare)

Factor de influenţă: căldură uscată (fără condensare)	
Clasă de mediu:	B ; C ; I
Nivel de severitate:	3
Temperatura aerului:	(55 ± 2) °C
Durată:	2 h
Număr de cicluri de încercare:	1

6.2.1.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul îndeplineşte condiţiile 8.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007 în timpul aplicării temperaturilor ambiante ridicate.

6.2.1.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicaţie:

- EN 60068-2-2:1993, +A1:1993,+A2:1994, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique . Partie 2: Essais, Essai B: Chaleur seche

Liniile directoare referitoare la încercări sunt cuprinse în:

- EN 60068-3-1:1999, Essais d'environnement . Partie 3: Informations de base, Section 1: Essais de froid et de chaleur seche;

- EN 60068-1:1994, Essais d'environnement . Partie 1: Généralités et guide

6.2.1.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Nici o precondiţionare nu este cerută;

b) măsurarea erorii de indicaţie a ESI la debitul de referinţă şi în condiţiile de încercare următoare:

1) la temperatura de referinţă a aerului (20 ± 5) °C, înainte de condiţionarea ESI;

2) la temperatura aerului de (55 ± 2) °C după ce ESI a fost stabilizat la această temperatură pentru o perioadă de 2 h;

3) la temperatura de referinţă a aerului (20 ± 5) °C, după revenirea ESI;

Cuprins

c) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare condiție de încercare;

d) se verifică dacă ESI funcționează corect;

Condiții suplimentare:

e) dacă traductorul de măsurare este inclus în ESI, și este necesar să fie apă în captorul de debit, temperatura apei trebuie să fie menținută la temperatura de referință;

f) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.2.1.4 Criterii de acceptare

În timpul aplicării factorilor de influență:

a) toate funcțiile ESI trebuie să fie îndeplinite după cum este prevăzut; și

b) eroarea relativă de indicație a ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT a «zonei superioare» de debit.

6.2.2 Frig

Tabelul 4 - Factor de influență: frig

Factor de influență: frig		
Clasă de mediu:	B	C ; I
Nivel de severitate:	1	3
Temperatura aerului:	(+ 5 ± 3) °C	(- 25 ± 3) °C
Durată:	2 h	
Număr de cicluri de încercare:	1	

6.2.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007 în timpul aplicării temperaturilor ambiante joase.

6.2.2.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 60068-2-1:1993, +A1:1993, +A2:1994, Essais d'environnement . Partie 2: Essais, Essai A: Essai a froid

Liniile directoare referitoare la încercare sunt descrise în:

– EN 60068-3-1:1999, Essais d'environnement . Partie 3: Informations de base, Section 1: Essais de froid et de chaleur seche;

– EN 60068-1:1994, Essais d'environnement . Partie 1: Généralités et guide

6.2.2.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Nu se precondiționează ESI;

b) se măsoară eroare (de indicație) a ESI la debitul de referință (real sau simulat) și la temperatura de referință a aerului;

Cuprins

c) se stabilizează temperatura aerului la -25 °C (nivelul de severitate 3) sau la + 5 °C (nivelul de severitate 1) pe timpul unei perioade de 2 h;

d) se măsoară eroarea (de indicație) a lui ESI la debitul de referință (real sau simulat) la o temperatură a aerului de -25 °C (nivelul de severitate 3) sau la + 5 °C (nivelul de severitate 1);

e) se măsoară eroarea de indicație a ESI la debitul de referință (real sau simulat) și la temperatura de referință a aerului, după revenire;

f) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare condiție de încercare;

g) se verifică dacă ESI funcționează corect.

Condiții suplimentare

h) dacă traductorul de măsurare este inclus în ESI, și dacă este necesar să fie apă în captorul de

debit, temperatura apei trebuie menținută la temperatura de referință;

i) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.2.2.4 Criteriile de acceptare

În timpul aplicării factorului de influență:

a) toate funcțiile ESI trebuie să fie îndeplinite după cum este prevăzut; și

b) eroarea relativă (de indicație) a ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT a «zonei superioare» debit.

6.2.3 Încercare ciclică la căldură umedă (cu condensare)

Tabelul 5 - Factor de influență: căldură umedă, ciclică (cu condensare)

Factor de influență: căldură umedă, ciclică (cu condensare)		
Clasă de mediu:	B	C; I
Nivel de severitate:	1	2
Temperatură superioară a aerului:	(40 ± 2) °C	(55 ± 2) °C
Temperatura inferioară a aerului:	(25 ± 3) °C	(25 ± 3) °C
Umiditatea [a]	> 95 %	
Umiditatea [a]	(93 ± 3) %	
Durată:	24 h	
Numărul de cicluri:	2	
[a] A se vedea 6.2.3.3.b		

6.2.3.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007 după aplicarea condițiilor de umiditate ridicată combinate cu variații ciclice de temperatură.

6.2.3.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarele publicații:

Cuprins

– EN 60068-2-30:1999, Essais d'environnement . Partie 2: Essais . Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 plus 12 heures) ;

– CEI 60068-3-4:2001, Essais d'environnement . Partie 3-4: Documentation d'accompa-gnement et guide . Essais de chaleur humide.

6.2.3.3 Mod de lucru (pe scurt)

Condiţiile referitoare la performanţa echipamentului de încercare, la condiţionarea şi la reluarea lui ESI, ca şi la expunerea lui ESI la variaţiile ciclice de temperatură în condiţii de căldură umedă, sunt descrise în EN 60068-2-30.

Programul de încercări cuprinde etapele de la a) până la f) de dedesubt.

a) Precondiţionarea ESI;

b) expunerea ESI la variaţii ciclice de temperatură între temperatura inferioară de 25 °C şi temperatura superioară de 55 °C (clasele de mediu C şi I) sau 40 °C (clasa de mediu B). Se menţine umiditatea relativă peste 95 % pe timpul variaţiilor de temperatură şi pe timpul fazelor de joasă temperatură, şi la 93 % în fazele de temperatură ridicată. Se acceptă ca să se formeze condens pe ESI la ridicarea temperaturii.

c) se permite revenirea ESI;

d) după revenire, se măsoară eroarea (de indicaţie) a lui ESI la debitul de referinţă;

e) se calculează eroarea relativă (de indicaţie);

f) se verifică dacă ESI funcţionează corect.

Condiţii suplimetare

f) alimentarea electrică a ESI este deconectată pe timpul etapelor a),b) şi c);

g) la măsurarea erorilor (de indicaţie), condiţiile de instalare şi de funcţionare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condiţiile de referinţă trebuie să fie aplicate, în afara unor specificaţii contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» se încearcă numai cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referinţă se încearcă doar la temperatura de referinţă cea mai scăzută.

6.2.3.4 Criterii de acceptare

După aplicarea factorilor de influenţă şi revenire:

a) toate funcţiile lui ESI trebuie să fie îndeplinite după cum este prevăzut; şi

b) eroarea relativă (de indicaţie) a ESI, în condiţiile de încercare, nu trebuie să depăşească EMT a «zonei superioare» de debit.

Cuprins

6.2.4 Vibrații (aleatoare).

Tabelul 6 - Perturbație: vibrații (aleatoare)

Perturbație: vibrații (aleatoare)	
Clasă de mediu:	1
Nivel de severitate:	2
Domeniu de frecvențe:	10 Hz până la 150 Hz
Nivel total eficace:	7 $m.s^{-2}$
Nivel ASD(densitate spectrală de accelerație) 10 Hz până la 20 Hz:	1 $m2.s^{-3}$
Nivel ASD 20 Hz până la 50 Hz:	-3 dB/octavă
Numărul axelor de încercare:	3
Durată pe axă:	2 min

6.2.4.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007 după aplicarea vibrațiilor aleatoare.

6.2.4.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în publicațiile următoare:

– EN 60068-2-64:1994, Essais d'environnement . Partie 2: Méthodes d'essai - Essai FH: Vibrations aléatoires a large bande (asservissement numérique) et guide ;

– EN 60068-2-47:1999 +Err:2000, Essais d'environnement . Partie 2-47 : Méthodes d'essai -

Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires.

6.2.4.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se montează ESI pe un suport rigid prin mijloacele de montaj care îi sunt specifice, astfel ca forța gravitațională să acționeze în aceeași direcție ca la utilizarea normală. În cazul în care efectul forței gravitaționale nu este determinant şi dacă contorul nu este marcat «H» sau «V», ESI poate fi montat în orice poziție;

b) se supune ESI la vibrații aleatoare cuprinse în domeniul de frecvențe de la 10 Hz până la 150 Hz rând pe rând după trei axe perpendiculare între ele, timp de o perioadă de cel puțin 2 min pentru fiecare axă;

c) se permite revenirea ESI;

d) se verifică dacă ESI funcționează corect;

e) se măsoară eroarea (de indicație) a lui ESI la debitul de referință;

f) se calculează eroarea relativă (de indicație);

Condiții suplimentare

g) dacă captorul de debit este integrat în ESI, nu trebuie să fie umplut cu apă în timpul aplicării

perturbației;

h) alimentarea electrică a lui ESI trebuie să fie deconectată în timpul etapelor a),b) şi c);

Cuprins

i) în timpul aplicării vibrațiilor, următoarele condiții trebuie respectate:

-Nivelul total eficace: 7 ms^{-2}

-Nivelul ASD de la 10 Hz până la 20 Hz: 1 m^2s^{-3}

-Nivelul ASD de la 20 Hz până la 150 Hz: -3 dB/octavă

j) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele având două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.2.4.4 Criterii de acceptare

După aplicarea perturbației și recuperare :

a) toate funcțiile lui ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor;

b) eroarea (de indicație) a lui ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT pentru «zona superioară» de debit.

6.2.5 Șoc mecanic

Tabelul 7 - Perturbație : șoc mecanic

Perturbație: șoc mecanic	
Clasă de mediu :	1
Nivel de severitate :	2
Înălțime de cădere (mm) :	50
Număr de căderi (pe fiecare margine inferioară) :	1

6.2.5.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.5 din EN 14154-1:2005+A1:2007, după aplicarea unui șoc mecanic

6.2.5.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise sunt descrise în următoarele publicații:

– EN 60068-2-31:1993, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique . Partie 2: Essais -Essai EC: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels;

– EN 60068-2-47:1999 +Err:2000, Essais d'environnement -Partie 2-47: Méthodes d'essai - Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques de vibrations, d'impacts et autres essais similaires.

6.2.5.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) ESI trebuie amplasat pe o suprafață rigidă în poziția sa normală de utilizare și înclinat pe o margine inferioară până ce marginea opusă a lui ESI este la 50 mm deasupra suprafeței rigide. Totuși unghiul format de baza lui ESI și suprafața de încercare nu trebuie să fie peste 30°;

b) se lasă să cadă liber ESI pe suprafața de încercare;

c) se repetă etapele a) și b) pentru fiecare margine inferioară;

Cuprins

d) se permite revenirea ESI;

e) se verifică dacă ESI funcționează corect;

f) se măsoară eroarea (de indicație) a ESI la debitul de referință;

g) se calculează eroarea relativă (de indicație).

Condiții suplimentare:

h) dacă captorul de debit este integrat în ESI, nu trebuie să fie umplut cu apă în timpul aplicării perturbației;

i) alimentarea electrică a ESI trebuie să fie deconectată în timpul etapelor a),b) și c);

j) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.2.5.4 Criterii de acceptare

După aplicarea perturbațiilor și revenire:

a) toate funcțiile ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor;

b) eroarea relativă (de indicație) a lui ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT din «zona superioară» de debit.

6.3 Mediu electromagnetic

6.3.1 Descărcări electrostatice

Tabelul 8 - Perturbații: descărcări electrostatice

Perturbații: descărcări electrostatice	
Clasă de mediu:	E1 ; E2
Tensiune de încercare (prin contact):	6 kV
Tensiune de încercare (în aer):	8 kV
Numărul de cicluri de încercare:	În fiecare punct de încercare trebuie aplicate cel puțin zece descărcări directe la intervale de cel puțin 10 s între descărcări, în timpul aceleiași măsurări sau măsurări simulate.
	Privitor la descărcările indirecte, trebuie aplicate zece descărcări în total în planul de legătură orizontal, și zece descărcări în total pentru fiecare dintre diferitele poziții ale planului de legătură vertical.

6.3.1.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.6 din EN 14154-1:2005+A1:2007 în timpul aplicării descărcărilor electrostatice directe și indirecte.

Cuprins

6.3.1.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

EN 61000-4-2:1995, +A1:1998, +A2:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques.

6.3.1.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se măsoară eroarea (de indicație) a lui ESI înainte de aplicarea descărcărilor electrostatice;

b) se încarcă un condensator cu o capacitate de 150 pF de la o sursă de tensiune continuăcorespunzătoare, apoi se descarcă condensatorul în ESI conectând o bornă a suportului la pământ şi cealaltă, prin intermediul unei rezistențe de 330 ., la suprafețele lui ESI care sunt în mod normal accesibile operatorului. Încercarea cuprinde şi metoda de penetrare a vopselei, dacă este cazul;

c) se măsoară eroarea (de indicație) a ESI în timpul aplicării descărcărilor electrostatice;

d) se calculează eroarea (de indicație) a ESI pentru fiecare condiție de încercare;

e) se calculează diferențele semnificative scăzând eroarea relativă (de indicație) a contorului înainte de aplicarea descărcărilor electrostatice din eroarea măsurată după aplicarea descărcărilor electrostatice.

Condiții suplimentare:

f) în timpul măsurării erorii de indicație ESI trebuie supus debitului de referință;

g) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare şi de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.3.1.4 Criterii de acceptare

a) După aplicarea perturbației, toate funcțiile ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor;

b) diferența între eroarea de indicație, obținută în timpul aplicării descărcărilor electrostatice, şi aceea care a fost obținută înainte de descărcare, în condiții de referință, nu trebuie să depăşească jumătatea erorii maxime tolerate din «zona superioară» de debit.

6.3.2 Câmpuri electromagnetice radiate la frecvențe radio

Tabelul 9 - Perturbație: radiație electromagnetică

Perturbație: radiație electromagnetică		
Clasă de mediu:	E1	E2
Domeniu de frecvențe:	26 MHz până la 1000 MHz	
Intensitatea câmpului:	3 V/m	10 V/m
Modulație:	80 % MA, 1 kHz, undă sinusoidala	

6.3.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.6 din EN 14154-1:2005+A1:2007 pe timpul expunerii la câmpuri electromagnetice radiate.

Cuprins

6.3.2.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-3:1996, +A1:1998, +A2:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) -Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure -Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.

6.3.2.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se măsoară eroarea intrinsecă (de indicație) a ESI în condiții de referință înainte de aplicarea câmpului electromagnetic;

b) se aplică câmpul electromagnetic conform condițiilor suplimentare de la a) până la e) indicate mai jos;

c) se începe o nouă măsurare a erorilor (de indicație) a ESI;

d) se modifică pas cu pas frecvența purtătoare până la atingerea frecvenței purtătoare următoare din tabelul 10, în conformitate cu cerința suplimentară e) indicată în continuare;

e) se oprește măsurarea erorii (de indicație) a ESI;

f) se calculează eroarea relativă (de indicație) a ESI în timpul aplicării câmpului electromagnetic;

g) se calculează abaterea semnificativă ca fiind diferența dintre eroarea intrinsecă (de indicație) a etapei a) și eroarea (de indicație) a etapei f);

h) se modifică polarizarea antenei;

i) se repetă etapele de la b) până la h);

j) se verifică dacă ESI funcționează corect.

Condiții suplimentare:

k) ESI și cablurile sale exterioare cu lungimea de cel puțin 1,2 m trebuie supuse la câmpuri electromagnetice radiate cu intensitatea câmpului de 3 V/m pentru aparatele din clasa E1, sau de 10 V/m pentru aparatele din clasa E2;

l) antenele de transmisie privilegiate sunt antenele biconice pentru domeniul de frecvențe de la 26 MHz până la 200 MHz și antenele logaritmice periodice pentru domeniul de frecvențe de la 200 MHz până la 1000 MHz;

m) încercarea se realizează prin 20 de baleieri parțiale cu o antenă verticală și 20 de baleieri parțiale cu o antenă orizontală. Frecvențele de pornire și de oprire pentru fiecare baleiere sunt enumerate în tabelul 10;

Tabelul 10 - Frecvențele purtătoare de pornire și de oprire

MHz	MHz	MHz
26	150	435
40	160	500
60	180	600
80	200	700
100	250	800
120	350	934
144	400	1 000

Cuprins

n) fiecare eroare intrînsecă (de indicație) este determinată începând cu o frecvență de plecare şi terminând atunci când se atinge frecvența superioară următoare din tabelul 10;

o) în timpul fiecărei baleieri, frecvența trebuie să varieze cu paşi de 1 % din frecvența reală, până la frecvența următoare din tabelul 10. Timpul de pauză la fiecare pas de 1 % trebuie să fie identic. Timpul de pauză depinde de rezoluția de măsurare a măsurandului (VRM), dar trebuie să fie aceleaşi pentru toate frecvențele purtătoare de baleiere;

p) măsurarea erorilor (de indicație) trebuie să fie efectuate cu toate baleiajele enumerate în tabelul 10;

q) la măsurarea erorilor (de indicație) ESI trebuie supus debitului de referință;

r) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare şi de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.3.2.4 Criterii de acceptare

a) După aplicarea perturbației toate funcțiile lui ESI trebuie îndeplinite conform prescripțiilor;

b) diferența dintre eroarea relativă (de indicație), măsurată în timpul aplicării fiecărei benzi de frecvență purtătoare şi cea care a fost obținută la acelaşi debit înaintea încercării în condiții de referință, nu trebuie să depăşească jumătatea EMT din «zona superioară» de debit.

6.4 Alimentare electrică

6.4.1 Variații ale alimentării în curent alternativ

Tabelul 11 - Influența factorului: Variații statice ale curentului alternativ din rețea

Factor de influență: Variații statice ale curentului alternativ din rețea	
Clasă de mediu:	E1; E2
Tensiunea rețelei:	Limită superioară: U_{nom} + 10 %
	Limită inferioară: U_{nom} - 15 %
Frecvența rețelei:	Limită superioară: f_{nom} + 2 %
	Limită inferioară : f_{nom} - 2 %

6.4.1.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 4.5.3.1 din EN 14154-1:2005+A1:2007 în timpul variațiilor statice ale curentului alternativ (monofazat).

6.4.1.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-11:1994, +A1:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures breves et variations de tension

Cuprins

6.4.1.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se expune ESI la variațiile tensiunii electrice de alimentare şi apoi variațiilor frecvenței de alimentare electrică, în timp ce ESI funcționează în condiții de referință;

b) se măsoară eroarea de indicație a ESI în timpul aplicării limitei superioare a tensiunii rețelei electrice U_{nom} + 10 % şi a limitei superioare a frecvenței rețelei: fnom + 2 %;

c) se măsoară eroarea de indicație a ESI în timpul aplicării limitei inferioare a tensiunii rețelei electrice U_{nom} - 15 % şi a limitei inferioare a frecvenței rețelei: fnom - 2 %;

d) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare condiție de încercare;

e) se verifică dacă ESI funcționează corect pe timpul aplicării fiecărei variații a alimentării electrice.

Condiții suplimentare:

f) pe timpul măsurării erorii (de indicație) ESI trebuie să funcționeze la debitul de referință;

g) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare şi de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.4.1.4 Criterii de acceptare

Pe timpul aplicării factorului de influență:

a) toate funcțiile ESI trebuie îndeplinite conform prevederilor;

b) eroarea relativă (de indicație) a contorului nu trebuie să depăşească EMT din «zona superioară» de debit.

6.4.2 Întreruperi scurte şi reduceri ale tensiunii de alimentare în curent alternativ

Tabelul 12 - Perturbare: Întreruperi scurte şi scăderi ale tensiunii de alimentare în curent alternativ

Perturbare: Întreruperi de scurtă durată şi scăderi ale tensiunii de alimentare	
Clasă de mediu:	E1; E2
Severitatea încercării	Întreruperi ale tensiunii de 100 % pe o durată de 100 ms.
	Reduceri ale tensiunii de 50 % pe o durată de 200 ms.
Întreruperea tensiunii	Întreruperea tensiunii de 100 % pentru o durată de jumătate ciclu.
Reducerea tensiunii:	Reducerea tensiunii la 50 % pentru o durată egală cu un ciclu.
Număr de cicluri de încercare:	Cel puțin 10 întreruperi de tensiune şi 10 scăderi ale tensiunii, cu un minimum de 10 s între încercări. Întreruperile se repetă pe timpul necesar pentru măsurarea erorilor de indicație a ESI şi pot fi necesare mai mult de 10 întreruperi

Cuprins

6.4.2.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul, atunci când este alimentat de la rețeaua electrică, satisface condițiile 4.5.3.1 din EN 14154-1:2005+A1:2007 pe timpul aplicării întreruperilor scurte și a scăderilor tensiunii rețelei electrice.

6.4.2.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-11:1994, +A1:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures breves et variations de tension.

6.4.2.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se măsoară eroarea (de indicație) a ESI înainte de se aplica încercarea de întrerupere a alimentării;

b) se măsoară eroarea (de indicație) a ESI în timpul aplicării a cel puțin 10 întreruperi ale tensiunii și 10 scăderi de tensiune;

c) se calculează erorile relative (de indicație) pentru fiecare condiție de încercare în conformitate cu anexa B;

d) se scade eroarea (de indicație) a contorului măsurată înaintea aplicării întreruperilor de alimentare din eroarea de măsurare după aplicarea întreruperilor de alimentare;

Condiții suplimentare:

e) scăderile de tensiune și întreruperile scurte sunt aplicate în timpul perioadei cerute pentru măsurarea erorii (de indicație) a ESI;

f) întreruperile de tensiune: tensiunea electrică de alimentare este redusă de la valoarea sa nominală (U_{nom}) până la zero pe o durată egală cu un semiciclu a frecvenței liniei;

g) întreruperile de tensiune se aplică în grupuri de zece;

h) scăderile de tensiune: tensiunea electrică de alimentare este redusă de la tensiunea nominală

până la 50% din tensiunea nominală pe o durată egală cu un ciclu al frecvenței de alimentare electrică;

i) scăderile de tensiune se aplică în grupuri de zece;

j) fiecare întrerupere sau scădere de tensiune individuală este declanșată, oprită și repetată la

trecerea prin zero a tensiunii electrice de alimentare;

k) întreruperile și scăderile de tensiune ale rețelei electrice sunt repetate cel puțin de zece ori la intervale de cel puțin zece secunde între fiecare grupă de întreruperi și reduceri. Această secvență este repetată pe toată durata măsurării erorii (de indicație) a ESI;

l) în timpul măsurării erorii (de indicație), ESI este supus debitului de referință;

m) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

n) atunci când ESI este conceput pentru a funcționa pe un domeniu al tensiunii electrice de alimentare, întreruperile și scăderile de tensiune trebuie declanșate pornind de la tensiunea medie a domeniului.

Cuprins

6.4.2.4 Criterii de acceptare

a) După aplicarea perturbației, toate funcțiile ESI trebuie îndeplinite conform prescripțiilor;

b) diferența dintre eroarea relativă (de indicație) obținută în timpul aplicării întreruperilor scurte ale alimentării și cele care au fost obținute pentru același debit înaintea încercării, în condiții de referință, nu trebuie să depășească jumătatea EMT din «zona superioară» de debit.

6.4.3 Imunitate la unde de șoc

Tabelul 13 - Perturbație: Supratensiuni tranzitorii

Perturbație : tensiuni tranzitorii		
Clasă de mediu:	E1	E2
Borne ale liniilor de semnale și de date neimplicate în conducerea:	—	1,2Tr/5 -Th ms (8/20) [a] între conductor și pământ ± 2 kV, între conductor și conductor ± 1 kV
Borne direct implicate în proces și în măsurarea, semnalizare și conducerea procesului:	—	1,2Tr/5 -Th ms (8/20) între conductor și pământ ± 2 kV între conductor și conductor ± 1 kV
Borne de intrare în curent continuu:	1,2Tr/5 -Th ms (8/20)[a, c] între conductor și pământ ± 0,5 kV între conductor și conductor ± 0,5 kV	1,2Tr/5 -Th ms (8/20)[c] între conductor și pământ ± 0,5 kV între conductor și conductor ± 0,5 kV
Borne de intrare în curent alternativ:	1,2Tr/5 -Th ms (8/20) între conductor și pământ ± 2 kV între conductor și conductor ± 1 kV	1,2Tr/5 -Th ms (8/20) între conductor și pământ ± 4 între conductor și conductor ± 0,5 kV

[a] Aparatele cu borne de intrare de alimentare în curent continuu prevăzute pentru a fi utilizate cu un bloc de alimentare CA-CC trebuie să fie încercate la intrarea de alimentare în curent alternativ a blocului de alimentare CA/CC specificată de producător, sau în absența specificațiilor, utilizând un bloc de alimentare obișnuit. Încercarea este aplicabilă pentru bornele de intrare de alimentare în curent continuu, prevăzute a fi racordate în permanență la cabluri cu o lungime peste 10 m.
[b] Aplicabilă numai la bornele la care sunt racordate cabluri a căror lungime totală poate depăși 10 m, conform specificațiilor funcționale ale producătorului.
[c] Nu se aplică bornelor de intrare destinate racordării unei baterii sau a unei baterii reîncărcabile care trebuie scoasă sau deconectată de la aparat pentru reîncărcare.

4.3.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.6 din EN 14154-1:2005+A1:2007, în condițiile în care supratensiunile tranzitorii sunt suprapuse pe mai multe conductoare la care contorul este racordat, dacă lungimea lor este mai mare de 10 m.

6.4.3.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-5:1995, +A1:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc.

6.4.3.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se măsoară eroarea (de indicație) a ESI înainte de aplicarea supratensiunilor tranzitorii;

b) în afara unor specificații contrarii, supratensiunile trebuie aplicate sincronizat cu faza tensiunii la trecerea prin zero și la trecerea prin valoarea de vârf a undei de tensiune de curent alternativ (valori pozitive și negative);

Cuprins

c) supratensiunile trebuie aplicate între linie şi linie şi între linie/linii şi pământ. La încercările între linie şi pământ, tensiunea de încercare trebuie aplicată succesiv între fiecare dintre linii şi pământ, cu excepţia unor specificaţii contrarii;

d) se măsoară eroarea (de indicaţie) a ESI după aplicarea supratensiunilor tranzitorii;

e) se calculează eroarea relativă (de indicaţie) pentru fiecare condiţie;

f) se scade eroarea (de indicaţie) a contorului măsurată înainte de aplicarea supratensiunilor din eroarea măsurată după aplicarea supratensiunilor.

Condiţii suplimentare:

g) pentru a găsi toate punctele critice ale ciclului de funcţionare a echipamentului, trebuie aplicate un număr suficient de impulsuri pozitive şi negative. Pentru o încercare de aprobare, trebuie utilizat un echipament care nu a fost supus în prealabil la constrângeri sau dispozitivele de protecţie trebuie înlocuite;

h) în timpul măsurării erorilor (de indicaţie) ESI trebuie supus debitului de referinţă;

i) la măsurarea erorilor (de indicaţie), condiţiile de instalare şi de funcţionare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condiţiile de referinţă trebuie să fie aplicate, în afara unor specificaţii contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele având două temperaturi de referinţă se încearcă doar la temperatura de referinţă cea mai scăzută.

6.4.3.4 Criterii de acceptare

a) După aplicarea perturbaţiei, toate funcţiunile ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor;

b) diferenţa dintre eroarea relativă de indicaţie obţinută după aplicarea supratensiunilor tranzitorii şi cea care au fost obţinute înaintea încercării nu trebuie să depăşească jumătatea EMT a «zonei superioare» de debit.

6.4.4 Regimuri electrice tranzitorii rapide. Salve[N1)]

Tabelul 14 - Perturbaţie: Regimuri tranzitorii rapide /salve

Perturbaţie: Regimuri electrice tranzitorii rapide /salve		
Clasă de mediu:	E1	E2
Borne pentru liniile de semnale şi de date neimplicate în controlul procesului:	± 500 V [a]	± 1 000 V
Borne direct implicate în proces, şi în măsurarea, semnalizarea şi controlul procesului:	± 500 V [a]	± 2 000 V
Borne de alimentare în curent continuu (Intrări şi Ieşiri):	± 500 V [b]	± 2 000 V
Borne de alimentare în curent alternativ (Intrări şi Ieşiri):	± 1000 V	± 2 000 V
Borne de pământ funcţionale:	± 500 V [a]	± 1 000 V
a Aplicabile numai bornelor la care sunt racordate cabluri a căror lungime totală, în conformitate cu specificaţiile de funcţionare ale producătorului, pot depăşi 3 m. b Nu sunt aplicabile la bornele de intrare destinate conectării unei baterii sau a unui baterii reîncărcabile, care trebuie să fie îndepărtată sau deconectată de aparat pentru reîncărcare. Aparatele cu borne de intrare de alimentare în curent continuu prevăzute pentru a fi utilizate cu un bloc de alimentare CA-CC trebuie să fie încercate pe intrarea de alimentare în curent alternativ a blocului de alimentare CA-CC specificată de producător sau, în absenţa unei specificaţii, utilizând un bloc de alimentare obişnuit. Încercarea este aplicabilă la bornele de alimentare de intrare în curent continuu, prevăzute a fi racordate în permanenţă la cabluri cu o lungime mai mare de 10 m.		

N1) NOTĂ NAŢIONALĂ - Această perturbaţie mai este denumită «Trenuri de impulsuri rapide de tensiune».

Cuprins

6.4.4.1 Obiectul încercării

Să se verifice dacă contorul satisface condițiile 8.6 din EN 14154-1:2005+A1:2007 atunci când salvele electrice sunt suprapuse peste tensiunea rețelei.

6.4.2.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-4:1995, +A1:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.

6.4.4.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se măsoară eroarea (de indicație) a ESI înainte de aplicarea salvelor electrice;

b) se măsoară eroarea (de indicație) a ESI în timpul aplicării salvelor de impulsuri de tensiune de forma undelor dublu exponențiale;

c) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare condiție;

d) se scade eroarea (de indicație) a contorului măsurată înaintea aplicării salvelor din cea măsurată în timpul aplicării salvelor.

Condiții suplimentare :

e) fiecare impuls are o amplitudine (pozitivă au negativă) de 1 000 V pentru aparatele din clasa

E1, sau de 2 000 V pentru aparatele din clasa E2, intervenind în mod aleatoriu față de semnalul sinusoidal, cu un timp de creştere de 5 ns şi o durată a semiamplitudinii de 50ns;

f) lungimea salvei trebuie să fie de 15 ms, iar periodicitatea salvelor (intervalelor de timp ale repetiției) trebuie să fie de 300 ms;

g) toate salvele trebuie să fie aplicate în mod simetric şi asimetric în timpul aceleiaşi măsurări a erorii (de indicație) a lui ESI;

h) în timpul măsurării erorii (de indicație), ESI trebuie să funcționeze la debitul de referință;

i) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare şi de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate şi condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele având două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.4.4.4 Criterii de acceptare

a) După aplicarea perturbației toate funcțiile ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor;

b) diferența dintre eroarea relativă de indicație obținută în timpul aplicării salvelor şi cea obținută înaintea încercării nu trebuie să depăşească jumătatea EMT din«zona superioară» de debit.

6.4.5 Variația tensiunii de alimentare în curent continuu

Tabelul 15 - Factor de influență: variații statice ale tensiunii de alimentare în curent continuu

Factor de influență: Variații statice ale tensiunii de alimentare în curent continuu	
Clasă de mediu:	E1; E2
Tensiune de alimentare în curent continuu extern:	Limită superioară: U_{nom} + 10 % Limită inferioară: U_{nom} - 15 %
Tensiune de alimentare în curent continuu prin baterie:	U_{max} a unei baterii noi. U_{min} cea indicată de producător, în condiții de referință, sub care dispozitivul totalizator se oprește din funcționare.

Cuprins

6.4.5.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 4.5.3.1 din EN 14154-1:2005+A1:2007 pe timpul abaterilor statice ale tensiunii de alimentare în curent continuu.

6.4.5.2 Pregătire

Prevederile referitoare la încercare sunt descrise în următoarea publicație:

– EN 61000-4-11:1994, +A1:2001, Compatibilité électromagnétique (CEM) . Partie 4: Techniques d'essai et de mesure, Section 11: Essais d'immunité relatifs aux creux de tension, coupures breves et variations de tension

6.4.5.3 Mod de lucru (pe scurt)

a) Se expune ESI variațiilor tensiunii electrice de alimentare în timp ce ESI funcționează în condiții de referință;

b) se măsoară erorile de indicație a ESI în timpul aplicării limitei superioare de tensiune: U_{nom} + 10 % sau U_{max};

c) se măsoară erorile (de indicație) a ESI în timpul aplicării limitei inferioare: U_{nom} -15 % sau U_{min};

d) se calculează eroarea relativă (de indicație) pentru fiecare condiție de încercare;

e) se verifică dacă ESI funcționează corect în timpul aplicării fiecărei variații a tensiunii electrice de alimentare.

Condiții suplimetare:

f) în timpul măsurării erorii (de indicație), ESI trebuie să funcționeze la debitul de referință;

g) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută.

6.4.5.4 Criterii de acceptare

Pe timpul aplicării factorului de influență:

a) Toate funcțiile lui ESI trebuie să fie îndeplinite conform prevederilor; și

b) eroarea relativă (de indicație) a ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT din «zona superioară» de debit.

6.5 Câmp magnetic static

Tabelul 16 - Factor de influență: influența unui câmp magnetic static

Factor de influență: Influența unui câmp magnetic static	
Tipul magnetului:	magnet inelar
Diametrul exterior:	(70 ± 2) mm
Diametrul interior:	(32 ± 2) mm
Grosime:	15 mm
Material:	ferită anizotropică
Metodă de magnetizare:	axială (1 nord și 1 sud)
Remanență:	385 mT până la 400 mT
Câmp coercitiv:	100 kA/m până la 140 kA/m
Intensitatea câmpului magnetic măsurată la mai puțin de 1 mm de la suprafață:	90 kA/m până la 100 kA/m
Intensitatea câmpului magnetic măsurată la 20 mm de la suprafață	20 kA/m

Cuprins

6.5.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiile 8.7 din EN 14154-1:2005+A1:2007 sub influența unui câmp magnetic static.

6.5.2 Pregătire

ESI trebuie să funcționeze în condițiile prescrise de funcționare.

Pentru încercări trebuie folosit un magnet inelar permanent cu caracteristicile specificate în tabelul de mai sus.

6.5.3 Mod de lucru

a) Magnetul permanent trebuie dispus în contact cu ESI pe o poziție în care acțiunea unui câmp magnetic static este susceptibilă să provoace erori (de indicație) care depășesc EMT și să modifice funcționarea corectă a ESI. Amplasamentul acestei poziții provine din aproximațiile succesive, din cunoștințele disponibile asupra tipului și construcțiilor ESI și/sau din experiența prealabilă. Pot fi studiate diferite poziții ale magnetului;

b) atunci când o poziție de încercare este identificată, magnetul este imobilizat în această poziție și se măsoară eroarea (de indicație) a lui ESI la debitul Q3;

c) la măsurarea erorilor (de indicație), condițiile de instalare și de funcționare descrise în 5.3.2 trebuie respectate și condițiile de referință trebuie să fie aplicate, în afara unor specificații contrarii. Contoarele nemarcate «H» sau «V» nu se încearcă decât cu axa de curgere orientată orizontal. Contoarele cu două temperaturi de referință se încearcă doar la temperatura de referință cea mai scăzută;

d) poziția magnetului și orientarea sa în raport cu ESI trebuie măsurată și înregistrată pentru fiecare poziție de încercare:

6.5.4 Criterii de acceptare

Pe timpul aplicării factorului de influență:

a) toate funcțiile ESI trebuie îndeplinite conform prevederilor;

b) eroarea (de indicație) a ESI, în condițiile de încercare, nu trebuie să depășească EMT din «zona superioară» de debit.

6.6 Întreruperea alimentării de la baterie

Această încercare nu se aplică decât contoarelor care utilizează o alimentare prin baterie înlocuibilă.

6.6.1 Obiectul încercării

Se verifică dacă contorul satisface condițiilor 4.5.3.3 din EN 14154-1:2005+A1:2007 pe perioada înlocuirii bateriei de alimentare.

6.6.2 Mod de lucru

a) Se asigură dacă contorul este în funcțiune;

b) se retrage bateria timp de 1 h, apoi se repune la loc;

c) se cercetează funcțiile contorului.

6.6.3 Criterii de acceptare

După aplicarea condițiilor de încercare:

Cuprins

a) toate funcțiile ESI trebuie îndeplinite conform prevederilor;

b) valoarea totalizatorului sau valorile memorate trebuie să rămână neschimbate.

Anexa A
(normativă)

Neregularitățile câmpului de viteze ale apei

A.1 Neregularitățile câmpului de viteze ale apei

Unele contoare sunt sensibile la diferențele între câmpul vitezelor reale şi câmpul vitezelor teoretice, obținute dacă contorul este precedat sau urmat de porțiuni drepte de conductă foarte lungi, având acelaşi diametru nominal ca şi contorul, în timp ce toate celelalte condiții rămân similare.

O curgere poate fi influențată de două tipuri de perturbații: vârtejurile şi distorsiunile profilului vitezelor.

Vârtejurile pot fi provocate în mai multe moduri. De exemplu, de două coturi sau mai multe în planuri diferite, de pompe centrifuge, de intrări tangențiale ale conductei de alimentare în conducta principală în care este instalat contorul de apă etc.

Distorsiunile profilului vitezelor sunt în general provocate de o obstrucție parțială a conductei, ca de exemplu prezența unui cot izolat, o vană parțial închisă, o vană fluture (clapetă), o clapetă antiretur, un orificiu, un regulator de debit sau de presiune etc. Zone de viteză maximă pot să se găsească în centrul secțiunii sau într-una sau mai multe zone tangente la circumferința secțiunii.

Cele două tipuri de perturbații pot fi controlate având grijă să instalăm lungimi adecvate de conductă dreaptă în amonte şi în aval de contor. Aceste lungimi de conductă drepte pot fi reduse instalând un dispozitiv de liniştire sau un corector al curgerii.

Atunci când este instalat un dispozitiv de liniştire în amonte sau în aval de contor, o lungime de

conductă specificată cu diametrul interior uniform trebuie să fie montată între dispozitivul de liniştire şi contor.

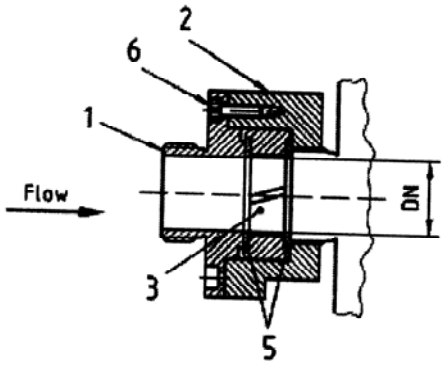
A.2 Perturbatoare

Următoarele scheme ilustrează tipurile de perturbatoare de utilizat la încercările descrise în 5.3 din EN 14154-1:2005+A1:2007.

Toate dimensiunile din scheme sunt indicate în mm, cu excepția unor indicații contrarii.

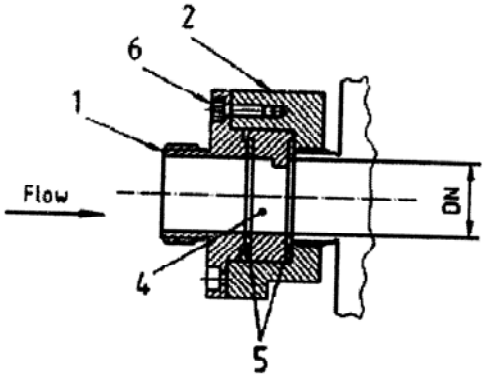
Toleranțele necotate la dimensiunile de fabricație necotate: ±0,25 mm

Cuprins



ELEMENT	DENUMIRE	CANTITATE	MATERIAL
1	Capac	1	Oțel inoxidabil
2	Corp	1	Oțel inoxidabil
3	Vortex	1	Oțel inoxidabil
5	Etanşare	2	Fibră
6	Şurub hexagonal de asamblare cu cap îngropat	4	Oțel inoxidabil

a) Perturbator filetat . Dispunerea perturbatoarelor vortex
Perturbator de tip 1: - Perturbator rotitor spre stânga (vortex pe stânga)
Perturbator de tip 2: -Perturbator rotitor spre dreapta (vortex pe dreapta)



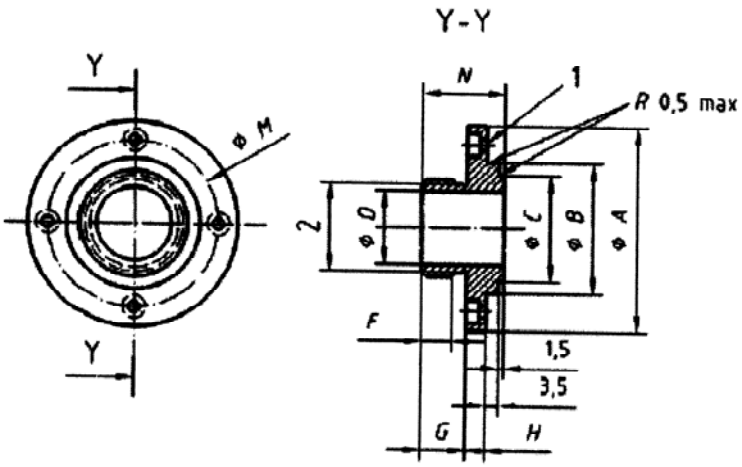
ELEMENT	DENUMIRE	CANTITATE	MATERIAL
1	Capac	1	Oțel inoxidabil
2	Corp	1	Oțel inoxidabil
4	Perturbator	1	Oțel inoxidabil
5	Etanşare	2	Fibră
6	Şurub hexagonal de asamblare cu cap îngropat	4	Oțel inoxidabil

b) Perturbator de înşurubat - Dispunerea perturbatoarelor pentru distorsionarea profilului vitezelor

Perturbator de tip 3: Distorsionator al profilului de viteze

Figura A.1

Cuprins



Toate piesele se prelucrează la 3,2

Legendă

1 4 găuri oJ, alezaj oK, adâncime L

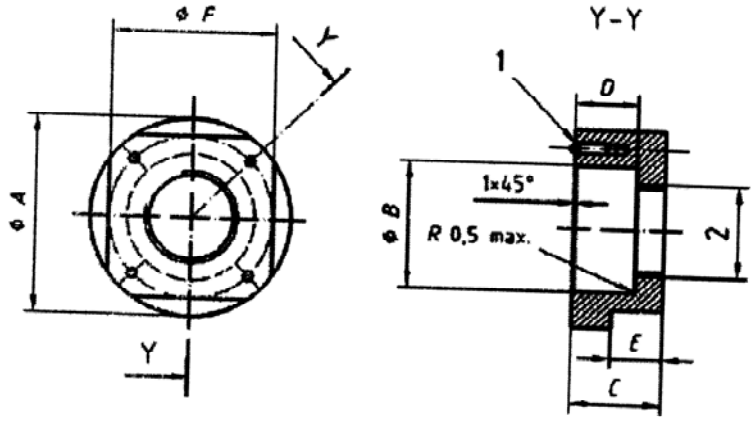
2 filet E în țoli

DN	RACORD FILETAT	A	B e9	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
15	G 3/4 B	52	29,960 29,908	23	15	3/4 . BSP	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	40	23
20	G 1 B	58	35,950 35,888	29	20	1 . BSP	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	46	23
25	G 1 1/4 . B	63	41,950 41,888	36	25	1 1/4 . BSP	12	14,5	6,5	5,5	9,0	5	52	26
32	G 1 1/2 . B	76	51,940 51,866	44	32	1 1/2 . BSP	12	16,5	6,5	5,5	9,0	5	64	28
40	G 2 . B	82	59,940 59,866	50	40	2 . BSP	13	18,5	6,5	5,5	9,0	5	70	30
50	G 2 1/2 . B	102	69,940 69,866	62	50	2 1/2 . BSP	13	20,0	8,0	6,5	10,5	6	84	33

a) Perturbator filetat - Element 1: Capac

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007



Toate piesele se prelucrează la 3,2

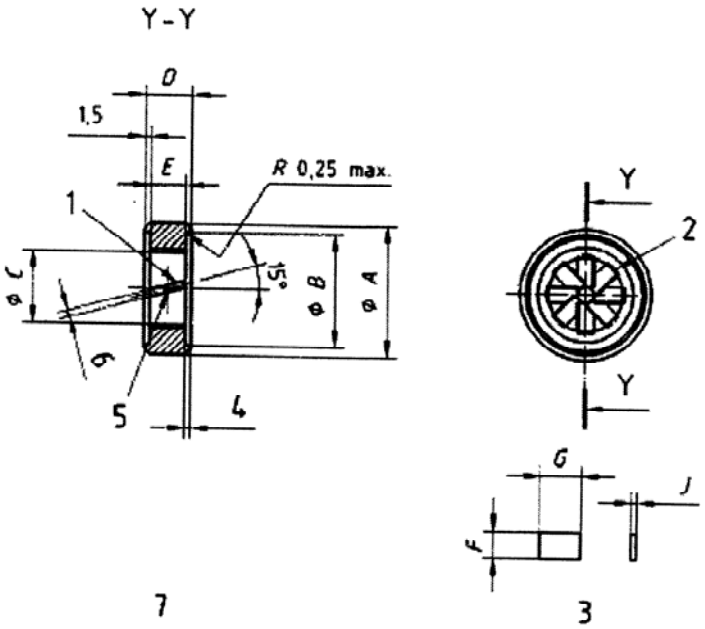
Legendă

1 4 găuri oH, adâncime J, filetare K, lungime L
2 filet G în țoli

DN	A	B H9	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
15	52	30,052 30,000	23,5	15,5	15	46	3/4 " BSP	3,3	16	M4	12	40
20	58	36,062 36,000	26,0	18,0	15	46	1 " BSP	3,3	16	M4	12	46
25	63	42,062 42,000	30,5	20,5	20	55	1 1/4 " BSP	4,2	18	M5	14	52
32	76	52,074 52,000	35,0	24,0	20	65	1 1/2 " BSP	4,2	18	M5	14	64
40	82	60,074 60,000	41.0	28,0	25	75	2 " BSP	4,2	18	M5	14	70
50	102	70,074 70,000	47,0	33,0	25	90	2 1/2 " BSP	5,0	24	M6	20	84

b) Perturbator filetat - Element 2 : Corp

Cuprins



Toate piesele se prelucrează la 3,2

Legendă

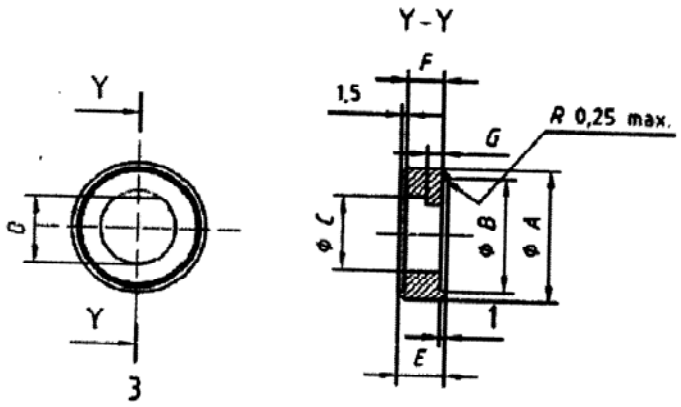
1 8 şanţuri echidistante pentru a însera palele
2 Pale înserate în şanţuri şi sudate
3 Detaliu al palelor
4 1,5 x 45° (pe ambele părţi)
5 Adâncimea şanţului la centru = 0,76
6 Lăţimea şanţului : H
7 Se uzinează la exterior

DN	A d10	B	C	D	E	F	G	H	J
15	29,935 29,851	25	15	10,5	7,5	6,05	7,6	0,57 0,52	0,50
20	35,920 35,820	31	20	13,0	10,0	7,72	10,2	0,57 0,52	0,50
25	41,920 41,820	38	25	15,5	12,5	9,38	12,7	0,82 0,77	0,75
32	51,900 51,780	46	32	19,0	16,0	11,72	16,4	0,82 0,77	0,75
40	59,900 59,780	52	40	23,0	20,0	14,38	20,5	0,82 0,77	0,75
50	69,900 69,780	64	50	28,0	25,0	17,72	25,5	1,57 1,52	1,50

c) Perturbator filetat - Element 3 : Vortex

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007



Toate piesele se prelucrează la 3,2

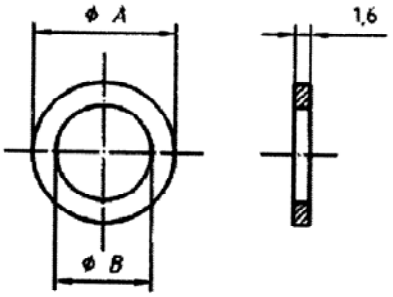
Legendă

1 1,5 x 45° (pe ambele părți)
2 Se uzinează toată piesa la 3,2

DN	A d10	B	C	D	E	F	G
15	29,935 29,851	25	15	13,125	10,5	7,5	7,5
20	35,920 35,620	31	20	17,500	13,0	10,0	5,0
25	41,920 41,820	38	25	21,875	15,5	12,5	6,0
32	51,900 51,780	46	32	28,000	19,0	16,0	6,0
40	59,900 59,780	52	40	35,000	23,0	20,0	6,0
50	69,900 69,760	64	50	43,750	28,0	25,0	6,0

d) Perturbator filetat - Element 4: Perturbator

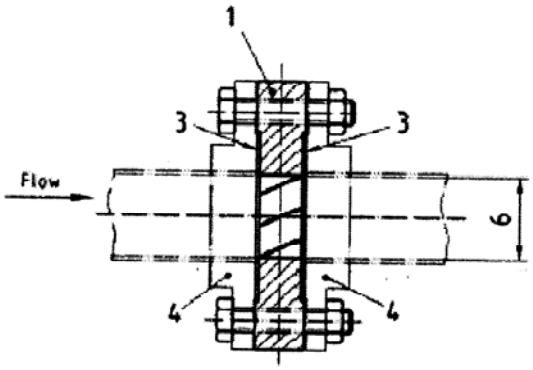
Cuprins



DN	A	B
15	24,5	15,5
20	30,5	20,5
25	37,5	25,5
32	45,5	32,5
40	51,5	40,5
50	63,5	50,5

e) Perturbator de înşurubat - Element 5 : Inel de etanşare

Figura A.2



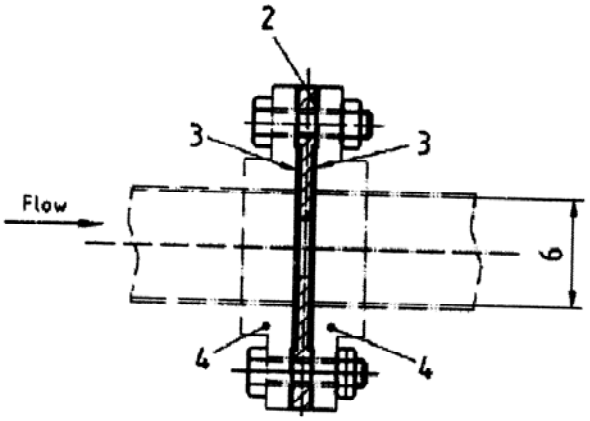
ELEMENT	DENUMIRE	CANTITATE	MATERIAL
1	Vortex	1	Oţel inoxidabil
3	Etanşare	2	Fibră
4	Lungimea dreaptă cu o flanşe (ISO 7005-2 sau -3)	2	Oţel inoxidabil

a) Perturbator cu flanşe . Dispunerea perturbatoarelor vortex

Perturbator de tip 1: - Perturbator rotitor spre stânga (vortex pe stânga)

Perturbator de tip 2: -Perturbator rotitor spre dreapta (vortex pe dreapta)

Cuprins

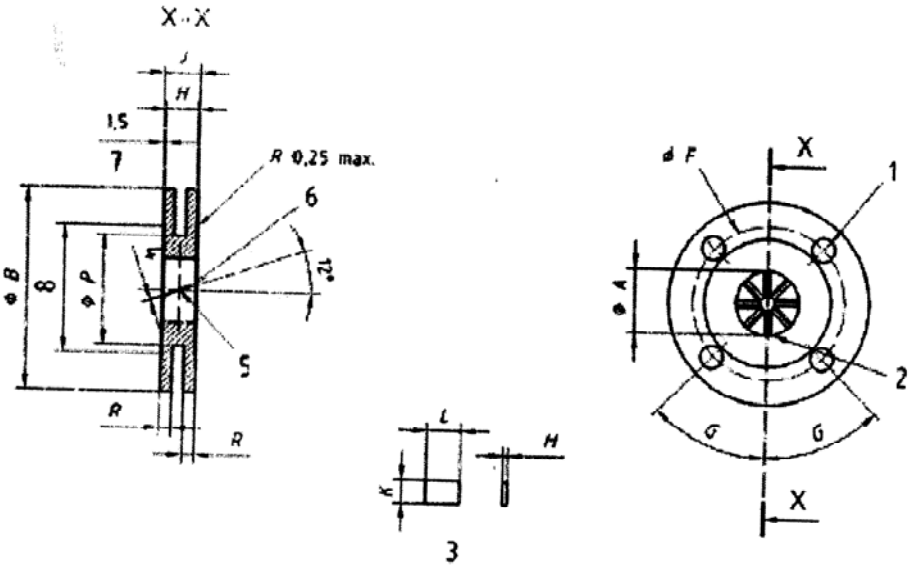


ELEMENT	DENUMIRE	Cantitate	MATERIAL
2	Perturbator	1	Oţel inoxidabil
3	Etanşare	2	Fibră
4	Lungimea dreaptă cu o flanşe (ISO 7005-2 sau -3)	2	Oţel inoxidabil

b) Perturbator cu flanşe . Dispunerea perturbatoarelor de distorsionare a profilului vitezelor

Perturbator de tip 3 : - Distorsiunea profilului vitezelor

Figura A.3



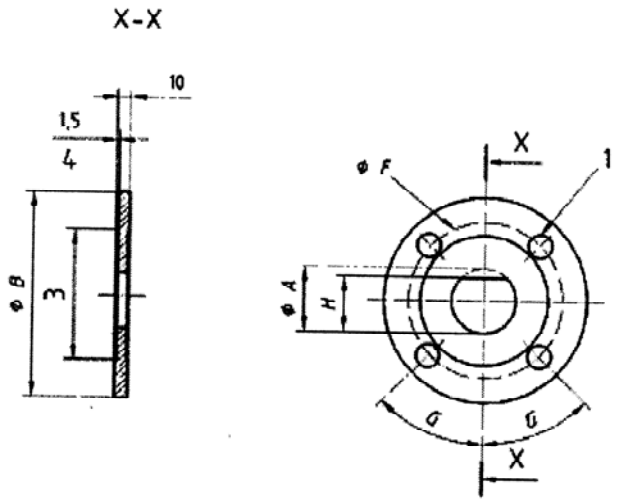
Legendă

1 Găuri, D, E
2 Pale de fixat (prin sudare)
3 Detaliu al palelor
4 Lăţimea şanţului: N
5 Adâncimea şanţului la centru: 0,25
6 8 şanţuri echidistante pentru a însera palele
7 Desigur adâncimea
8 Desigur, C

Cuprins

DN	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R
50	50	165	104	4	18	125	45°	25	28	16,9	25,5	1,5	1,57 1,52	—	—
65	65	185	124	4	18	145	45°	33	36	21,9	33,4	1,5	1,57 1,52	—	—
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2°	40	43	26,9	40,6	1,5	1,57 1,52	—	—
100	100	220	159	8	18	180	22 1/2°	50	53	33,6	50,8	1,5	1,57 1,52	—	—
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2°	63	66	41,9	64,1	1,5	1,57 1,52	—	—
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2°	75	78	50,3	76,1	3,0	3,07 3,02	195	22
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2°	100	103	66,9	101,6	3,0	3,07 3,02	245	24
250	250	395	324	12	22	350	15°	125	128	83,6	127,2	3,0	3,07 3,02	295	26
300	300	445	374	12	22	400	15°	150	153	100,3	152,7	3,0	3,07 3,02	345	28
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4°	200	203	133,6	203,8	3,0	3,07 3,02	445	30
500	500	670	587	20	27	620	9°	250	253	166,9	255,0	3,0	3,07 3,02	545	32
600	600	780	687	20	30	725	9°	300	303	200,3	306,1	3,0	3,07 3,02	645	34
800	800	1015	912	24	33	950	7 1/2°	400	403	266,9	408,3	3,0	3,07 3,02	845	36

a) Perturbator cu flanşe - Element 1: Vortex



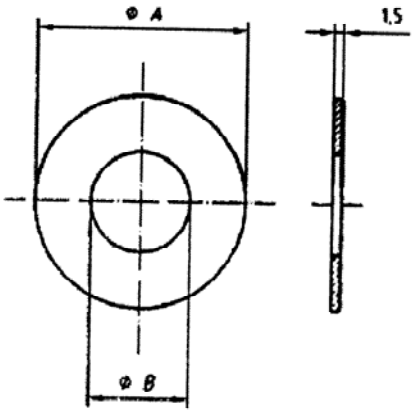
Legendă

1 Găuri D, E
3 Desigur, C
4 Desigur adânc

Cuprins

DN	A	B	C	D	E	F	G	H
50	50	165	104	4	18	125	45°	43,8
65	65	185	124	4	18	145	45°	56,9
80	80	200	139	8	18	160	22 1/2°	70,0
100	100	220	159	8	18	180	22 1/2°	87,5
125	125	250	189	8	18	210	22 1/2°	109,4
150	150	285	214	8	22	240	22 1/2°	131,3
200	200	340	269	8	22	295	22 1/2°	175,0
250	250	395	324	12	22	350	15°	218,8
300	300	445	374	12	22	400	15°	262,5
400	400	565	482	16	27	515	11 1/4°	350,0
500	500	670	587	20	27	620	9°	437,5
600	600	780	687	20	30	725	9°	525,0
800	800	1 015	912	24	33	950	7 1/2°	700,0

b) Perturbator cu flanşe. Element 2: Perturbator



Perturbator cu flanşă - Element 3: Garnitură de etanşare		
DN	A	B
50	103,5	50,5
65	123,5	65,5
80	138,5	80,5
100	158,5	100,5
125	188,5	125,5
150	213,5	150,5
200	268,5	200,5
250	323,5	250,5
300	373,5	300,5
400	481,5	400,5
500	586,5	500,5
600	686,5	600,5
800	911,5	800,5

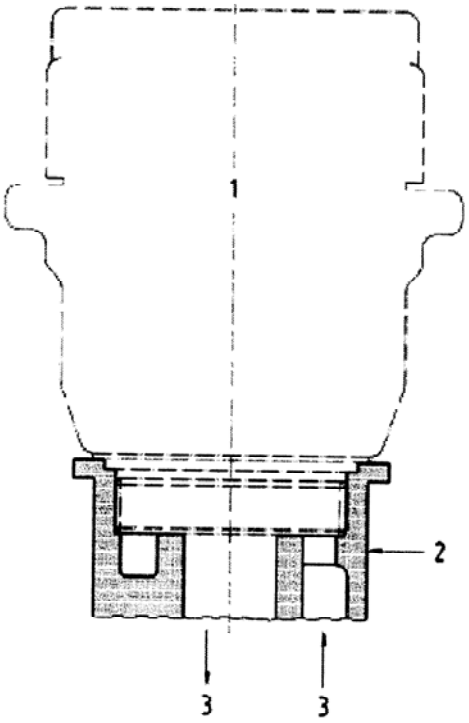
c) Perturbator cu flanşe - Element 3 : Garnitură de etanşare

Figura A.4

Cuprins

Anexa B
(informativă)

Exemple de metode şi componente utilizate pentru încercările contoarelor de apă concentrice



Legendă

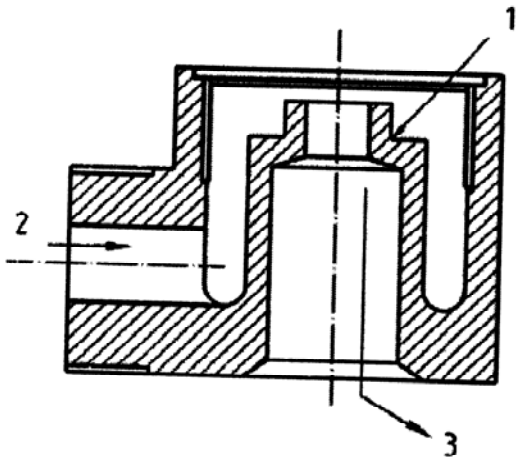
1 Contor de apă concentric
2 Racord concentric pentru contorul de apă
3 Curent de apă

Figura B.1 - Exemplu de racord concentric pentru un contor de apă concentric

Pentru încercarea de presiune a contorului poate fi utilizat un racord concentric special după cum este ilustrat, de exemplu, în figura B.2. Pentru a se asigura că racordurile funcţionează în timpul încercărilor în condiţiile cele mai defavorabile, se convine ca, pentru încercările de presiune, dimensiunile de pe faţa de etanşare a racordului concentric să fie în limite corespunzătoare toleranţelor de fabricaţie conform cu dimensiunile de proiectare specificate de producător.

Înainte de a supune contorul la încercările de aprobare de model sau la verificările primare, producătorul poate fi obligat să asigure etanşeitatea contorului într-un punct situat deasupra inelului de etanşare a interfeţei contor/ racord concentric, printr-un mod adaptat modelului de contor. Atunci când contorul concentric este asamblat pe racordul concentric pentru încercarea de presiune, şi presurizat, este necesar să fie posibilă observarea originii oricărei scăpări provenind din ieşirea din racordul pentru încercarea de presiune şi de a o distinge de o scăpare datorată dispozitivului de etanşeitate prost montat. Figura B.3 ilustrează un exemplu de model de obturator convenabil pentru numeroase modele de contoare, dar poate fi utilizat orice alt mijloc adecvat.

Cuprins

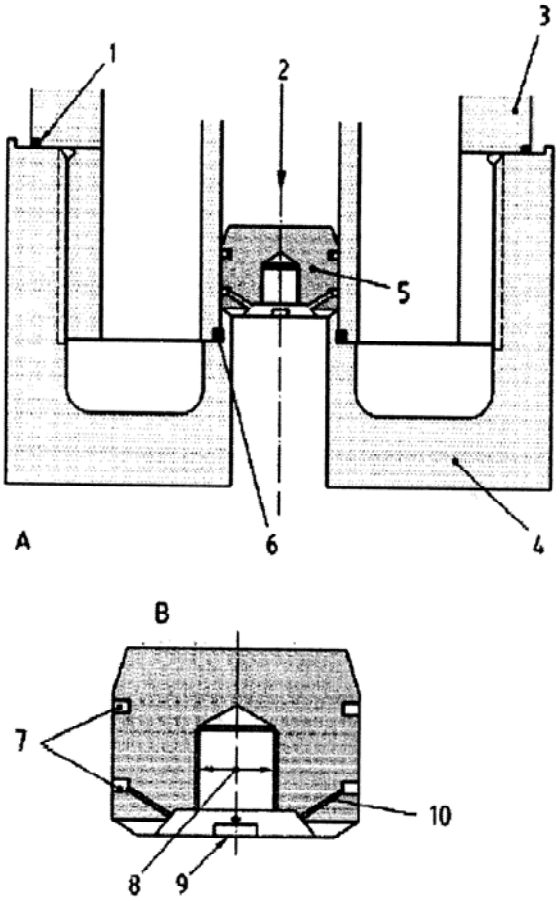


Legendă

1 Poziționarea inelului de etanșare
2 Presiune
3 Traseu de scăpări ale apei

Figura B.2 - Exemplu de racord concentric pentru încercarea la presiune a inelului de etanșare a contoarelor concentrice

Cuprins



Legendă

1	Inel de etanşare exterior al contorului
2	Presiune
3	Contor
4	Racord concentric
5	Obturator pentru încercări. Mai jos se vede un desen mărit
6	Inel de etanşare interior al contorului.
7	Locaş pentru inelul O
8	Filet pentru şurubul de extragere
9	4până la 6 fante echidistante
10	Orificiu martor al scăpării
A	Secţiune prin contor şi racord concentric arătând obturatorul de încercare montat
B	Detaliu al obturatorului de încercare

Figura B.3- Exemplu de obturator pentru încercarea de presiune a etanşărilor contoarelor concentrice

Anexa C
(normativă)

Echipamente şi metode utilizate pentru determinarea erorii contorului

C.1 Principiu

Metoda de determinare a erorilor (de indicaţie) descrisă aici este aşa zisa metodă prin colectare, în care cantitatea de apă trecută prin contorul de apă este colectată în unul sau mai multe vase colectoare şi este determinată volumetric, pe baza măsurării nivelului, sau prin cântărire. Pot fi utilizate şi alte metode, probând că cerinţele privind incertitudinea sunt îndeplinite.

Controlul erorilor (de indicaţie) constă în compararea indicaţiilor de volum date de contor în condiţii de referinţă cu un dispozitiv de referinţă etalonat.

Pentru necesităţile acestor încercări, se convine să se încerce contorul fără să aibă racordate dispozitivele sale temporare suplimentare (dacă există). Încercările pentru determinarea influenţei dispozitivelor suplimentare ataşate temporar sunt descrise în 5.10.

Documentul OIML D7 « Évaluation des étalons de débitmétrie et des dispositifs utilisés pour l'essai des compteurs d'eau», indică procedurile aplicabile pentru încercarea pe etaloanele de debit şi dispozitivele utilizate pentru încercări într-o staţiune de etalonare a contoarelor de apă, pentru a stabili şi deci a ameliora nivelurile de exactitate globală a standurilor de încercări.

C.2 Descrierea standului de încercări

Standul de încercări conţine, în general:

a) Un dispozitiv de alimentare cu apă (rezervor la presiune atmosferică, rezervor sub presiune, pompă etc.);

b) mijloace pentru a modifica şi regla temperatura apei;

c) conducte;

d) un dispozitiv de referinţă etalonat (rezervor volumetric etalonat, sistem de cântărire, contor de referinţă etc.);

e) mijloace pentru măsurarea duratei încercării;

f) dispozitive pentru automatizarea încercărilor (dacă sunt necesare);

g) mijloace pentru măsurare temperaturii apei;

h) mijloace pentru măsurarea presiunii apei.

C.3 Conducte

C.3.1 Descriere

Conductele includ:

a) o secţiune de încercare în care sunt dispuse contorul (contoarele) ;

Cuprins

b) mijloace pentru a stabili debitul dorit;

c) unul sau două dispozitive de izolare;

d) mijloace pentru determinarea debitului.

Şi, dacă este necesar:

e) mijloace pentru a verifica dacă conductele sunt umplute cu apă la un nivel de referinţă înainte şi după fiecare încercare;

f) unul sau mai multe dispozitive de purjare a aerului;

g) un dispozitiv antiretur;

h) un separator de aer;

i) un filtru.

În timpul încercării, pierderile prin etanşări, intrările de debit sau golirile nu trebuie să fie admise între contor/contoare şi dispozitivul de referinţă sau în dispozitivul de referinţă.

Ţevăria trebuie să fie astfel încât să asigure o presiune pozitivă în partea internă superioară a contorului de cel puţin 30 kPa (0,3 bar), chiar la debit nul.

C.3.2 Tronson de încercare

Tronsonul de încercare trebuie să conţină, în afara contorului/contoarelor:

a) una sau mai multe prize de presiune pentru măsurarea presiunii, din care una situată în amonte şi în apropierea primului contor;

b) mijloace pentru măsurarea temperaturii apei în apropierea intrării (primului) contor.

Prezenţa oricărui element de ţevărie sau dispozitiv dispus în sau în apropierea secţiunii de măsurare nu trebuie să provoace cavitaţia sau perturbaţii de curgere susceptibile să modifice performanţele contoarelor sau să provoace erori de indicaţie.

C.3.3 Precauţii de luat în timpul încercării

a) Să se verifice că funcţionarea standului de încercări este astfel ca, pe timpul unei încercări, volumul de apă real care a trecut prin contor/contoare este egal cu cel măsurat de dispozitivul de referinţă;

b) să se verifice dacă conducta de ieşire (de exemplu gâtul de lebădă al conductei de ieşire) este umplut la acelaşi nivel de referinţă la începutul şi la sfârşitul încercării;

c) se purjează tot aerul din ţeavă de racordare şi din contor. Producătorul poate recomanda un mod de lucru care să garanteze că tot aerul este purjat din contor;

d) se iau toate precauţiile necesare pentru a evita efectele vibraţiilor şi şocurilor.

C.3.4 Prevederi speciale pentru instalarea contoarelor

C.3.4.1 Suprimarea măsurărilor eronate

Următorul memento al celor mai frecvente cauze de măsurări eronate şi de precauţii necesare pentru instalarea contoarelor pentru apă pe standul de încercări este inspirat din recomandările documentului D4 al OIML urmărind să ajute la realizarea unui stand de încercări în care:

Cuprins

a) caracteristicile hidrodinamice de curgere nu provoacă diferențe perceptibile în funcționarea contorului atunci când sunt comparate cu caracteristicile hidrodinamice de curgere care nu sunt perturbate;

b) eroarea globală a metodei utilizate nu depășește valoarea stipulată (a se vedea 5.1.3.1).

C.3.4.2 Necesitatea lungimilor drepte de conductă sau a unui dispozitiv de liniștire

Exactitatea contoarelor de apă care nu sunt volumetrice poate fi afectată de o perturbație din amonte provocată, de exemplu, de prezența coturilor, a teurilor, a robinetelor sau a pompelor.

Cu scopul de a neutraliza aceste efecte:

-contorul trebuie instalat conform instrucțiunilor producătorului;

-conducta de racordare trebuie să aibă un diametru interior nominal adaptat racordului

corespunzător al contorului;

-poate fi necesar să se instaleze un dispozitiv de liniștire în amonte de lungimea dreaptă

C.3.4.3 Cauzele comune ale perturbării curgerii

O curgere poate fi subiectul a două tipuri de perturbații: distorsiunile profilului vitezelor și vârtejurile, ambele putând să modifice erorile de indicație ale unui contor de apă.

Distorsiunile profilului vitezelor sunt în general provocate de o obturare parțială a conductei, de exemplu prezența unei vane parțial închisă sau de o defecțiune de aliniere a flanșelor unei asamblări.

Aceasta poate fi eliminată prin aplicarea corectă a modurilor de lucru în instalație specificate în EN 14154-2:2005+A1:2007, în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Vârtejurile pot fi provocate de două sau mai multe coturi în planuri diferite sau de un cot izolat combinat cu o reducție sau o vană parțial închisă. Acest efect poate fi evitat garantând o lungime adecvată a conductei drepte în amonte de contorul de apă sau instalând un liniștitor, sau încăcombinând cele două soluții. Totuși, în măsura posibilului, se consideră că trebuie evitate aceste tipuri de configurații de țevărie.

C.3.4.4 Contoare de apă volumetrice.

Unele tipuri de contoare de apă, de exemplu contoarele de apă volumetrice (adică cuprinzând camere de măsurare cu pereți mobili), precum contoarele cu piston oscilant sau cu disc oscilant, sunt considerate ca insensibile la condițiile de instalare din amonte și astfel nici o condiție specială nu este cerută.

C.3.4.5 Contoare cu inducție electromagnetică

Contoarele cu inducție electromagnetică ca principiu de măsurare pot fi afectate de conductivitatea apei de încercare.

Se consideră că și conductivitatea apei utilizate pentru încercarea acestui tip de contor să fie situată în intervalul de conductivitate operațională specificat de producătorul contorului.

C.3.4.6 Alte principii de măsurare

Alte tipuri de contoare pot cere o condiționare a curgerii la măsurarea erorilor de indicație și în aceste cazuri trebuie respectate cerințele de instalare recomandate de producător.

Trebuie ca aceste cerințe de instalare să fie consemnate în certificatul de aprobare de model pentru contorul de apă.

Cuprins

Contoarele concentrice care au fost dovedite că nu sunt afectate de configurația racordului concentric (a se vedea C.3.4.4) pot fi încercate și utilizate cu orice configurație de racord concentric aplicabil.

C.3.4.7 Erori de pornire și de terminare a încercării

Trebuie luate măsuri pentru a reduce incertitudinile inerente funcționării componentelor standului de încercări pe timpul încercării.

Detalii ale măsurilor de luat sunt specificate în C.3.4.8 și în C.3.4.9 pentru două cazuri întâlnite în metoda „colectării".

C.3.4.8 Încercări cu citirea contorului în repaus

Această metodă este în general cunoscută ca «metoda de citire în repaus».

Se stabilește debitul deschizând o vană, situată de preferință în aval de contor, și se întrerupe prin închiderea acestei vane. Contorul este citit atunci când înregistrarea este staționară.

Este măsurat timpul între începutul manevrei de deschidere a vanei și sfârșitul celei de închidere. În timpul stabilirii debitului și perioadei de funcționare cu debitul constant specificat, eroarea (de indicație) a contorului variază în funcție de debit (curba erorilor).

În timpul perioadei de oprire a debitului, combinația dintre inerția părților mobile ale contorului și aceea a apei în mișcare de rotație în interiorul contorului poate provoca o eroare apreciabilă de luat în considerație în unele tipuri de contoare și la unele debite de încercare.

Nu a fost posibil, în acest caz, să se stabilească o regulă empirică simplă care să fixeze condițiile în care această eroare poate fi întotdeauna neglijabilă.

Unele tipuri de contoare sunt în mod deosebit sensibile la această eroare.

În caz de dubii, este recomandat:

a) să se mărească volumul acumulat și durata încercării;

b) să se compare rezultatele cu cele obținute prin una sau mai multe alte metode , și în particular cu metoda descrisă în C.3.4.9.

Pentru unele tipuri de contoare de apă electronice cu emisie de impulsuri la ieșire utilizate la încercări, răspunsul contorului la variațiile de debit poate fi acela că impulsuri validate sunt emise după închiderea vanei. În acest caz trebuie furnizate mijloace pentru a socoti aceste impulsuri suplimentare.

Când emisiile de impulsuri sunt utilizate pentru încercarea contoarelor, trebuie verificat dacă volumul indicat prin numărarea impulsurilor corespunde cu volumul afișat de dispozitivul de indicație

C.3.4.9 Încercări cu citirea contorului în regim stabilizat și cu comutarea curgerii

Această metodă este în general cunoscută ca .metoda de citire dinamică.

Măsurarea se efectuează atunci când condițiile de curgere sunt stabilizate.

Un repartitor comută fluxul într-un vas calibrat la începutul măsurării și îl comută într-o altă direcție la sfârșit.

Contorul este citit în timp ce este în mișcare.

Citirea contorului este sincronizată cu comutarea repartitorului.

Volumul colectat în vas este volumul real trecut prin contor.

Cuprins

Incertitudinea introdusă în volum poate fi considerată ca neglijabilă dacă duratele de manevră de comutare a curgerii în fiecare direcție sunt identice cu diferențe de până la 5 % și dacă această durată este mai mică de 1/50 din durata totală a încercării.

C.3.5 Distorsiuni ciclice ale contorului

Efectele unei eventuale distorsiuni ciclice asupra citirii contorului (vizuală sau automată) trebuie să fie neglijabile.

C.3.6 Factori determinanți care afectează măsurarea erorilor de indicație

Variațiile de presiune, de debit și de temperatură pe standul de încercări, și incertitudinile de fidelitate de măsurare a acestor mărimi fizice sunt principalii factori care afectează măsurarea erorilor de indicație ale contorului de apă.

C.3.6.1 Presiune de alimentare

Presiunea de alimentare trebuie menținută la o valoare constantă în timpul încercării la un debit ales.

La încercarea contoarelor de apă care sunt concepute pentru $Q_3 \leq 16$, la debite de încercare $\leq 0{,}1\ Q_3$, constanța presiunii la intrarea în contor (sau în intrarea primului contor dintr-un grup supus încercării) este atinsă dacă standul de încercări este alimentat printr-o țeavă provenind dintr-un rezervor de nivel constant. Acesta asigură o scurgere neperturbată.

Orice altă metodă de alimentare pentru care s-a demonstrat că nu provoacă pulsații de presiune care să depășească pe acelea ale unui rezervor de nivel constant poate fi utilizată (de exemplu un rezervor sub presiune).

Pentru toate celelalte încercări, presiunea în amonte de contor nu trebuie să varieze cu mai mult de 10 %.

Presiunea la intrarea contorului nu trebuie să depășească presiunea maximă admisibilă pentru contor.

C.3.6.2 Debit

Debitul trebuie menținut între limitele definite în 5.3.3 în timpul încercării la o valoare aleasă.

Această condiție de variație este acceptabilă dacă variația presiunii relative (curgerea făcându-se spre atmosfera liberă) sau variația relativă a pierderii de presiune (în conducte închise nu depășește:

--± 5 % de la Q_1 până la Q_2 (neinclusiv);

--± 10 % de la Q_2 (inclusiv) până la Q_4.

C.3.6.3 Temperatură

Temperatura apei de încercare nu trebuie să depășească limitele specificate în 5.6.1.

Cuprins

Anexa D
(informativă)

Echipamente şi metode pentru încercarea de determinare a pierderilor de presiune

D.1 Principiu

Pierderea de presiune a contorului de apă poate fi determinată pornind de la măsurarea presiunii diferențiale statice prin contorul de apă la debitul de apă stabilit.

Pentru măsurarea presiunii statice diferențiale se utilizează prizele de presiune situate în pereții conductelor montate în amonte şi aval de contor.

Încercările de pierdere de presiune trebuie să țină seama de orice recuperare de presiune în aval de contor printr-o dispunere judicioasă a prizei de presiune din aval. Rezultatele încercării trebuie să țină seama de recuperarea presiunii şi, dacă este necesar, de lungimile de conductă dintre prizele de presiune.

D.2 Echipament de încercare pentru determinarea pierderii de presiune

D.2.1 Generalități

Echipamentul necesar pentru efectuarea încercărilor de pierdere de presiune este compus dintr-un tronson de conductă de măsurare conținând contorul de apă supus încercării şi din mijloace pentru producerea debitului constant stabilit prin contor. Pentru încercările de pierdere de presiune se utilizează în general acelaşi sistem de debit constant ca cel utilizat pentru măsurarea erorilor de indicație descris în anexa C.

În conductele de intrare şi de ieşire din tronson de măsurare trebuie montate prize de presiune de concepție şi de dimensiuni similare

D.2.2 Tronson de măsurare

Lungimile de conductă din amonte şi din aval, cu racordurile şi prizele de presiune, şi contorul de apă supus încercării constituie tronsonul de măsurare

D.2.2.1 Diametrul interior al tronsonului de măsurare

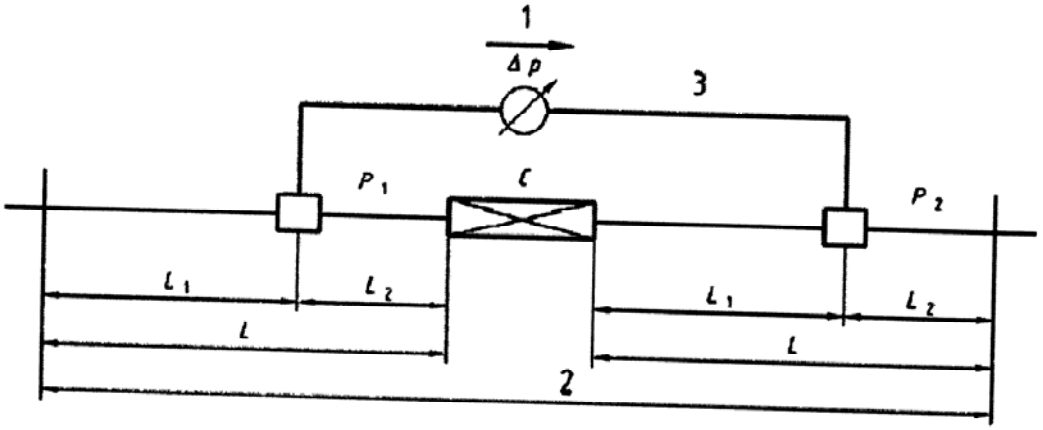
O diferență între diametrul conductelor de racordare şi cel al contorului pot provoca o incertitudine de măsurare incompatibilă cu precizia dorită şi se consideră că trebuie evitată

Pentru a contracara aceste efecte, contorul trebuie instalat conform instrucțiunilor producătorului, şi conductele de racordare din amonte şi aval în contact cu contorul de apă trebuie să aibă un diametru interior nominal adaptat cu racordul corespunzător al contorului.

D.2.2.2 Lungimi drepte ale tronsonului de măsurare

Lungimi drepte de conductă trebuie să fie prevăzute în amonte şi în aval de contor, şi în amonte şi aval de prizele de presiune, în conformitate cu figura D.1, unde D este diametrul interior al conductei secțiunii de măsurare.

Cuprins



Legendă

$L \geq 15\ D$; $L_1 \geq 10\ D$; $L_2 \geq 5\ D$

D Este diametrul interior al conductei
1 Sens de curgere
2 Manometru diferențial
3 Tronson de măsurare

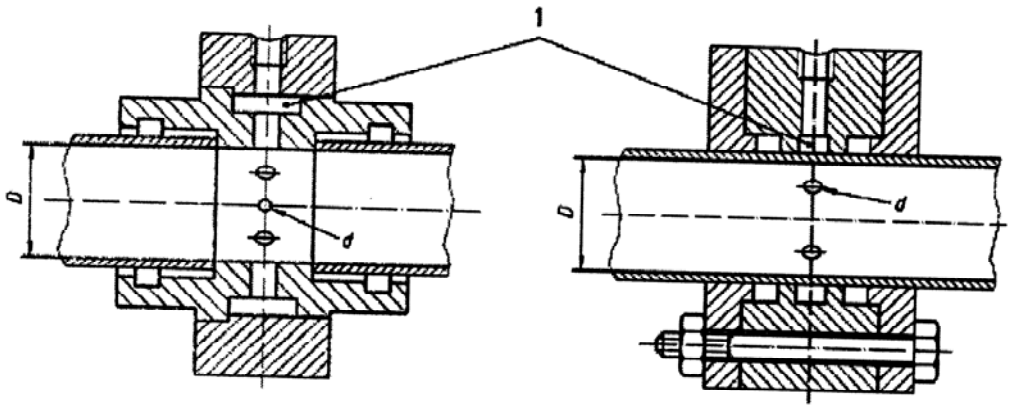
NOTĂ - P1 şi P2 sunt planurile prizelor de presiune şi C este contorul de apă sau, pentru contoarele concentrice, C este contorul de apă plus racordul concentric.

Figura D.1 . Schema tronsonului de măsurare

D.2.2.3 Proiectarea prizelor de pe tronsonul de măsurare

Pe conductele de intrare şi de ieşire ale tronsonului de măsurare trebuie montate prize de presiune de concepție şi de dimensiuni similare

Prizele de presiune constau din orificii străpunse în peretele conductei sau dintr-o fantă inelară în peretele conductei, în ambele cazuri perpendiculare pe axa conductei. Se consideră că trebuie să fie cel puțin patru prize de presiune de acest tip, uniform răspândite în jurul circumferinței conductei În figurile D.2 şi D.3 se ilustrează concepția recomandată pentru prizele de presiune.

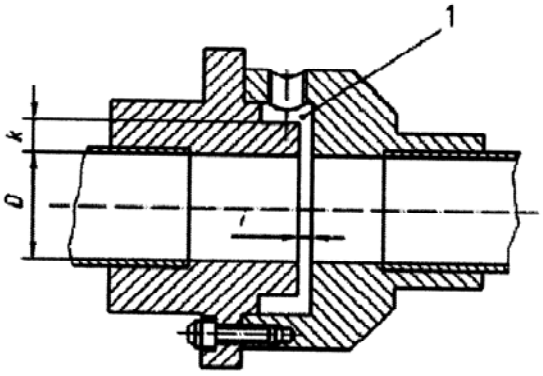


Legendă

1 Camera inelară

Figura D.2 - Exemplu de tip de priză de presiune cu orificii străpunse cu cameră inelară, valabil pentru tronsoanele de măsurare de diametru mic/mediu.

Cuprins



Legendă

1 Cameră inelară

Figura D.3 - Exemplu de tip de priză de presiune cu orificii străpunse cu cameră inelară, valabil pentru tronsoanele de măsurare de diametru mic/mediu.

Pot fi utilizate şi alte mijloace, precum camerele inelare sau de echilibrare.

D.2.2.4 Detalii privind prizele de presiune, orificii sau fante

Orificiile străpunse prin peretele conductei trebuie să fie perpendiculare pe axa conductei şi diametrul orificiilor nu trebuie să depăşească 0,08 D, şi de preferinţă să fie mai mici de 4 mm. Diametrul orificiilor trebuie să fie constant pe o distanţă mai mare de dublul diametrului, înainte să pătrundă în conductă.

Marginile orificiilor străpunse în peretele conductei trebuie să nu aibă bavuri atunci când debuşează în interiorul conductelor de intrare şi de ieşire. Marginile trebuie să fie ascuţite, fără raze de curbură sau teşituri.

Fantele trebuie să fie perpendiculare pe axa conductei şi dimensiunile lor trebuie să fie următoarele:

-lărgimea i mai mică sau egală cu 0,08 D şi mai mică de 4 mm;

- adâncimea k mai mare de 2 i.

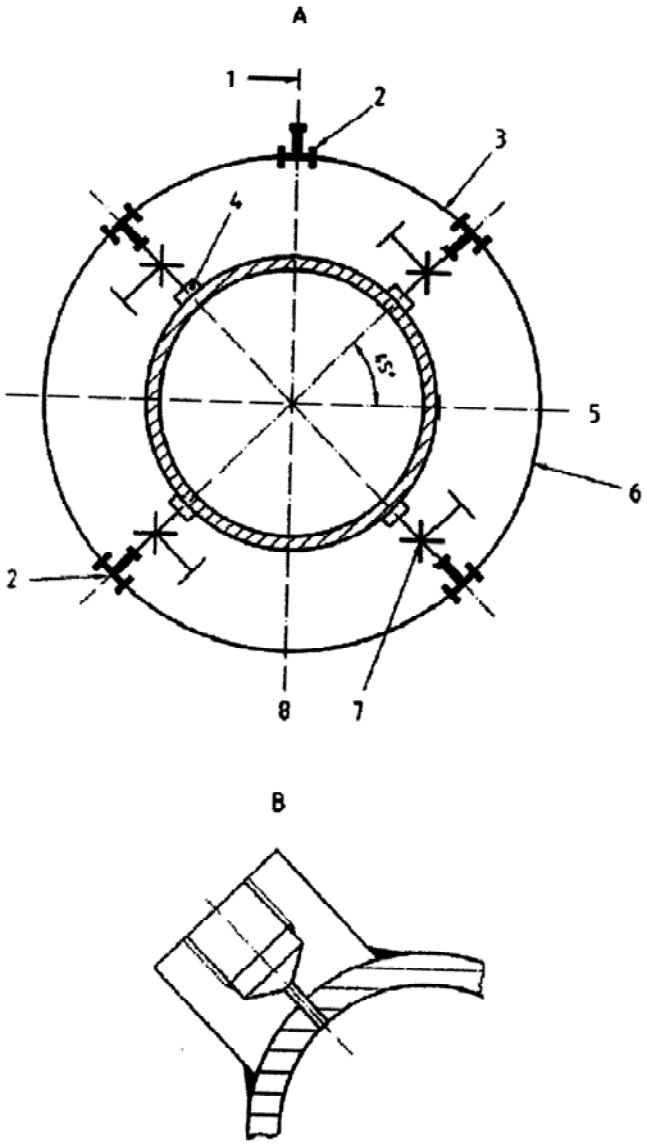
Pentru mai multe detalii a se vedea figura D.2 şi D.3.

D.2.2.5 Măsurarea presiunii diferenţiale statice

Cel puţin patru prize de presiune de tip orificiu pot fi interconectate prin intermediul unor racorduri în T legând prizele de presiune şi formând un spaţiu inelar astfel încât să furnizeze o presiune statică medie reală în secţiunea transversală a conductei (a se vedea figura D.4)

Fiecare grup de prize de presiune situate în acelaşi plan trebuie să fie racordate printr-un tub etanş la o ramură a unui dispozitiv de măsurare a presiunii diferenţiale, de exemplu la un manometru sau la un traductor de presiune diferenţială. Trebuie luate măsuri pentru a purja aerul din dispozitivul de măsurare şi din conductele de racordare

Cuprins



Legendă

A Secțiune transversală prin conductă şi prizele

B Detalii ale prizei de presiune şi al bosajului

1 Spre manometru

2 Teu

3 Conductă flexibilă sau conductă din cupru

4 Prize de presiune (a se vedea de presiune detaliul)

5 Axa orizontală

6 Buclă care transmite presiunea statică medie

7 Robinet de izolare

8 Axă verticală

Figura D.4 - Exemplu de prize de presiune cu orificii străpunse cu bucle de racordare pentru presiune statică medie, valabil pentru tronsoanele de măsurare de diametru mediu/mare

Cuprins

D.3 Mod de lucru

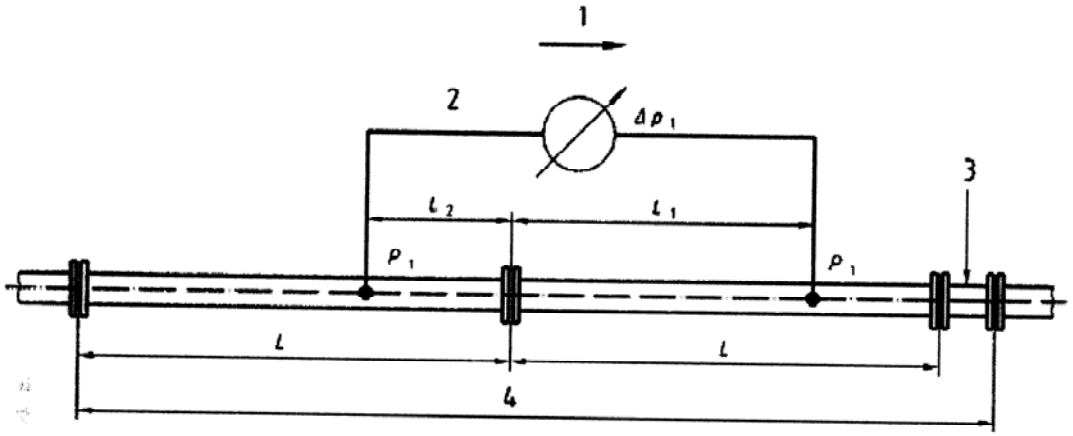
D.3.1 Determinarea pierderii de presiune datorate lungimilor de conductă ale contorului de apă (măsurarea 1)

a) Se măsoară pierderea de presiune pe lungimile de conductă din amonte şi din aval (ΔP_1) înainte de încercările propriu zise. Aceasta se efectuează conectând față în față conductele din amonte şi aval fără contor (se evită cu grijă o protuberanță a conexiunii sau o lipsă de aliniere ale celor două fețe), şi măsurând pierderile de presiune ale secțiunii de măsurare pentru debitul specificat (a se vedea figura D.5)

NOTĂ - Absența contorului de apă se traduce printr-o scurtare a tronsonului de măsurare. În absența unui tronson telescopic pe standul de încercări, spațiul poate fi umplut înserând, la extremitatea tronsonului de măsurare fie o conductă temporară de aceeaşi lungime şi cu acelaşi diametru interior ca lungimile drepte, fie chiar contorul de apă.

b) se calculează pierderile de presiune cu ajutorul formulelor indicate în figura D.5

Măsurarea 1 (a se vedea D.3.1)



Legendă

ΔP_1 = Pierderea de presiune pe lungimile de conductă din amonte şi aval

$\Delta P_1 = (\Delta PL_2 + .PL_1)$

1 Sens de curgere

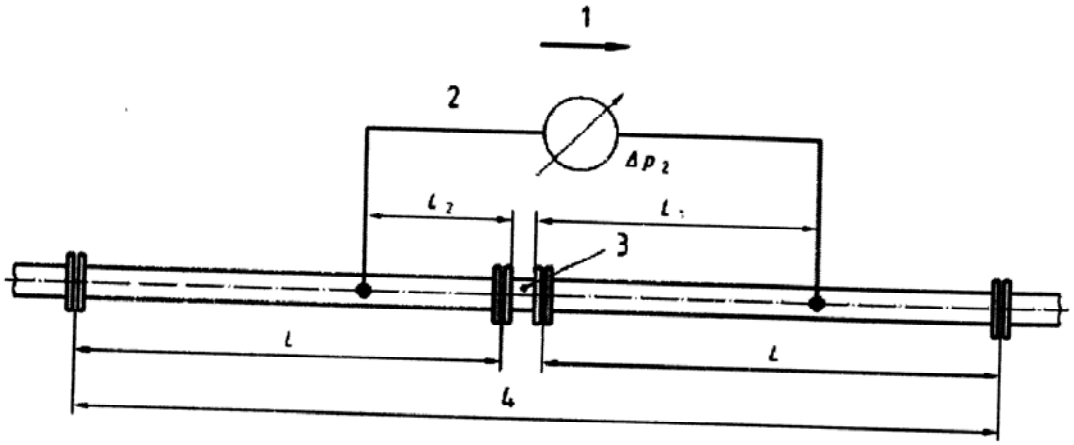
2 Manometru diferențial

3 Contor de apă în poziția aval, sau conductă temporară

4 Tronson de măsurare

Cuprins

Măsurarea 2 (a se vedea D.3.2)



Legendă

ΔP_2 = Pierderea de presiunea de pe conductele din amonte şi aval + contorul de apă

$\Delta P_2 = (\Delta PL_2 + \Delta PL_1 + \Delta P_{contor})$

$\Delta P_2 - \Delta P_1 = (\Delta PL_2 + \Delta PL_1 + \Delta P_{contor}) - (\Delta PL_2 + \Delta PL_1 +) = \Delta P_{contor}$

1 Sens de curgere

2 Manometru diferenţial

3 Contor de apă în poziţia aval, sau conductă temporară

4 Tronson de măsurare

Figura D.5 - Măsurarea pierderilor de presiune, procedură de încercare

D.3.2 Măsurarea şi calculul lui ΔP real al contorului de apă (măsurarea 2)

a) La acelaşi debit utilizat pentru determinarea pierderilor de presiune proprii în conductă, pe aceeaşi instalaţie, cu aceleaşi prize de presiune şi aceleaşi dispozitive de măsurare a presiunii diferenţiale, dar cu contorul de apă pe poziţie, se măsoară presiunea diferenţială (ΔP_2) în lungul tronsonului de măsurare (a se vedea figura D.5);

b) se calculează pierderea de presiune globală pentru lungimile de conductă + contorul de apă cu ajutorul calculelor indicate pe figură;

c) se calculează pierderea de presiune reală (ΔP) a contorului de apă pentru un debit dat efectuând scăderea $\Delta P = \Delta P_2 - \Delta P_1$;

d) dacă este necesar, valoarea obţinută poate fi convertită în pierdere de presiune a contorului de apă corespunzătoare de exemplu lui Q_3 cu ajutorul formulei legii pătratice următoare :

$$pierderea\ de\ presiune\ la\ Q_4 = \frac{(Q_4)^2}{(debitul\ de\ incercare)^2}\ x\ pierderea\ de\ presiune\ masurata$$

e) dacă pierderea de presiune maximă este susceptibilă să se producă la un debit diferit de Q3, trebuie efectuate măsurări suplimentare la un debit corespunzător conform procedurii descrisă mai sus.

Cuprins

Anexa E
(informativă)

Caracteristicile dispozitivelor de referință

E.1 Generalități

Prezenta anexă descrie unele tipuri curente de dispozitive de referință adecvate pentru utilizarea cu standurile descrise în anexa C (a se vedea C.2.d)).

Este indicat ca diferitele surse de erori datorate echipamentului să fie luate în considerație la

măsurarea cerută astfel ca incertitudinea maximă de măsurare a volumului real să fie conformă cu 5.1.3.1.

E.2 Tipuri de dispozitive de referință

E.2.1 Etalonare cu ajutorul recipientelor volumetrice

a) Este indicat ca volumele nominale ale recipientelor etalonate să fie $1x10^n$, $2x10^n$ sau $5x10^n$ dm^3

Pentru recipientele a căror capacitate este mai mică de 10 dm^3, capacitatea nominală poate fi orice multiplu de litri, dacă aceasta a făcut obiectul unui acord.

NOTĂ - Alte valori pot fi acceptate atunci când un recipient etalonat nu îndeplinește decât o funcție de măsurare a volumului nominal.

b) Volumul nominal al recipientului utilizat la o încercare dată trebuie ales astfel încât să fie cel puțin egal cu cea mai mare dintre valorile următoare:

- 1/50 din volumul debitat timp de o oră de încercare la debitul corespunzător;

- de 200 de ori valoarea diviziunii minime a scării dispozitivului indicator primar al contorului supus la încercări.

Dacă incertitudinea de măsurare a citirii este inferioară sau egală cu 0,5 %; volume de încercare minim inferioare pot fi admise.

E.2.1.1 Modele

Modelele următoare sunt acceptate pentru recipientele volumetrice: - recipiente etalonate cu o scară gradată;

Trebuie ca citirea capacității nominale a recipientului etalonat să se facă în partea superioară a recipientului.

- recipiente etalonate cu două scări gradate.

Trebuie ca evaluarea capacității nominale a recipientului etalonat să fie diferența dintre citirile din părțile superioară și inferioară ale recipientului.

E.2.1.2 Caracteristici tehnice

Independent de soluțiile adoptate pentru construcția acestora, trebuie ca toate modelele de recipiente etalonate să aibă următoarele caracteristici generale:

Cuprins

a) trebuie ca recipientele etalonate să fie, de preferință, de oțel inoxidabil sau de oțel uzual protejat contra coroziunii.

Trebuie ca recipientele etalonate să fie suficient de rezistente pentru a rezista la deformație în condiții normale de funcționare. Trebuie ca să aibă pereți interiori netezi, și ca înclinarea lor să fie suficientă pentru ca lichidul să se scurgă ușor (înclinarea minimă 30o în raport cu orizontala) și pentru ca pungile de apă susceptibile să altereze rezultatele încercărilor să nu poată să se formeze.

Alte materiale, ca de exemplu betonul armat, pot fi de asemenea utilizate pentru construcția recipientelor etalonate de mare capacitate.

b) trebuie ca recipientele etalonate să fie golite printr-un robinet situat în punctul lor cel mai de jos. Este indicat ca să fie posibilă verificarea etanșeității robinetului și golirea completă a recipientelor etalonate (vizual, prin curgere liberă etc.);

c) trebuie ca nivelul recipientelor etalonate să fie menținut în timp și ca să fie verificabil în orice moment cu ajutorul indicatoarelor de nivel de apă corespunzătoare. În consecință, trebuie ca rezervoarele mobile să fie echipate cu indicatoare de nivel, și ca baza lor să fie reglabilă pe orizontală. Trebuie ca nivelul să fie menținut după umplerea recipientelor;

d) trebuie ca recipientele etalonate să aibă un gât incluzând una sau mai multe ferestre de observare; conducte externe de nivel având un diametru interior peste 18 mm pot să-l înlocuiască. Este indicat ca ferestrele de observare sau conductele externe de nivel să fie gradate, sau ca să aibă cel puțin un marcaj de referință corespunzând volumului nominal, în apropierea interfeței aer-apă;

e) trebuie ca diferența reală sau aparentă între două marcaje succesive corespunzând la 1/1000 din capacitate nominală a recipientului etalonat să fie de cel puțin 2 mm;

f) atunci când recipientul etalonat nu îndeplinește numai o funcție de măsurare a volumului nominal, dar îndeplinește de asemenea funcția de dispozitiv de măsurare a volumului debitat, este necesar ca volumul gâtului, delimitat de marginile superioară și inferioară a ferestrei de observare, să fie cel puțin echivalent cu eroarea maximă tolerată a contorului pentru un volum de încercare citit la contor egal cu volumul nominal.

E.2.1.3 Moduri de operare utilizate

a) trebuie ca recipientele etalonate să fie utilizate așa cum se specifică în certificatul acestora de etalonare, respectând în particular cerințele de durată de golire;

b) dacă recipientele sunt din materiale absorbante, ca betonul lipsit de îmbrăcăminte etanșă, trebuie să fie umplute cu apă atunci când nu sunt utilizate. Dacă aceste recipiente sunt goale o lungă perioadă, trebuie să nu fie reutilizate fără să fie udate în prealabil pe o perioadă considerată suficient de lungă pentru a garanta o absorbție completă.

E.2.1.4 Sisteme de citire indirectă

Contoarele de referință etalonate pot fi utilizate pentru determinarea volumului de apă curs prin contorul/contoarele supuse încercării, trebuie ca aceste contoare de referință să fie etalonate prin colectare și măsurare volumetrică sau prin cântărire, înaintea încercărilor și trebuie să se țină seama de eroarea lor de rezoluție, determinând incertitudinea globală a volumului real debitat.

E.2.2 Etalonare cu ajutorul contoarelor de referință (contoare martor)

E.2.2.1 Generalități

Contoarele de referință pot fi utilizate pentru determinarea volumului de apă curs prin contoarele supuse încercării. Trebuie ca înaintea încercărilor contoarele de referință să fie etalonate și eroarea lor să fie luată în considerare.

Modul de lucru descris în continuare este un exemplu de metodă de utilizare a contoarelor de referință pentru a garanta că incertitudinea globală a metodei să nu depășească limitele indicate în E1.

Cuprins

E.2.2.2 Mod de lucru

a) Trebuie ca toate rezultatele etalonării contoarelor de referință să fie înregistrate şi păstrate cel puțin 2 ani;

b) trebuie ca eroarea contorului de etalonat să fie determinată cu ajutorul formulei următoare:

$$\varepsilon = \frac{V_i}{V_R}(1+\varepsilon_R) - 1$$

unde

V_i este volumul indicat de contorul de etalonat;
V_R este volumul indicat de contorul de referință;
ε_R este eroarea relativă a contorului de referință;

c) etalonarea inițială a cotoarelor de referință;

d) trebuie să se etaloneze contoarele de referință cel puțin de trei ori pentru fiecare debit de funcționare. Trebuie ca abaterea între erorile măsurate maxime şi minime să fie mai mic de 0,2 % pentru fiecare valoare a debitului. Trebuie ca valoarea medie a erorilor să fie luată ca eroare a contorului de referință la debitul dat. Trebuie ca etalonarea să fie efectuată utilizând recipiente etalonate cu o exactitate superioară lui 0,1 % ;

e) etalonare de rutină;

f) trebuie ca dispunerea contoarele de referință să se facă astfel încât să poată să fie racordate la recipientele etalonate fără să trebuiască să fie retrase din instalația de încercare a contoarelor de apă. Trebuie ca să fie verificate zilnic pentru toate debitele de încercare utilizate. Abaterea în raport cu etalonarea inițială nu trebuie să depăşească 0,1 %. Dacă această limită este depăşită, este indicat să se repete de două ori etalonarea. Trebuie să nu se utilizeze contorul decât dacă abaterea dintre valoarea medie a trei citiri în raport cu etalonarea inițială să nu depăşească 0,1 % ;

g) producția zilnică nu este acceptată decât dacă etalonarea de rutină posterioară (la sfârşitul şedinței de încercare sau în dimineața următoare) este acceptată.

E.2.3 Etalonare cu ajutorul conductelor etalonate

Un etalon de control al contorului este un dispozitiv volumetric etalonat. Este utilizat pentru verificare erorilor (de indicație) ale contoarelor de apă la presiunea de încercare fără să trebuiască să se întrerupă curgerea apei.

Un etalon de control al contorului constă dintr-un cilindru cu diametrul interior constant, având un piston care se deplasează sub acțiunea lichidului sub presiune, şi dintr-o serie de vane de reglaj. Captori situați în apropierea bieletei pistonului, sau în apropierea unui dispozitiv indicator, transmit semnale servind la luarea unor fotografii ale dispozitivului indicator al contorului de verificat, sau atunci când contorul de verificat este echipat cu un transmițător cu impulsuri, să numere impulsurile (între 2 detectări)

Dacă volumul cilindrului între 2 captori este cunoscut, este posibil să se determine eroarea contorului în condițiile de presiune şi temperatură existente în momentul încercării.

Un etalon de control al contorului poate fi montat pe standul de încercări sau în linie, adică pe conducta unde este instalat contorul supus încercării.

Un etalon de control al contorului conține elemente în mişcare şi deci trebuie inspectat periodic, cu o atenție cu totul particulară pentru funcționarea captorilor şi etanşeitatea la apă a pistonului şi a vanelor. Diferite metode de lucru trebuie folosite pentru a garanta că incertitudinea globală a metodei nu depăşeşte limitele indicate în G.1.

Cuprins

E.2.3.1 Caracteristici tehnice

1) volum utilizabil al cilindrului	Cel puţin 0,5% din volumul curs într-o oră la debitul maxim;
2) lungimea cilindrului	Aceasta variază cu sensibilitatea captorului. Este indicat ca aceasta să fie egală cu cel puţin 10 000 eroarea măsurând lungimea cursei dispozitivului mobil pentru o detectare;
3) diametrul cilindrului	Se alege astfel ca dispozitivul mobil să depăşească o viteză de 3 m/s la debitul maxim al contorului de apă;
4) număr de impulsuri	Minimum 1 000. Numărul de impulsuri poate fi mai mic de 1 000 dacă incertitudinea de citire poate fi verificată utilizând o o metodă de interpolare. Totuşi, trebuie ca efectele datorate distorsiunii ciclice ale indicaţiilor contorului să fie neglijabile (a se vedea C.3.5).

E.2.4 Etalonare prin cântărire

Volumul de apă debitat de contor poate fi determinat prin cântărire. Este vorba de rezultatul diferenţei între masele recipientului gol şi umplut.

Se recomandă să se determine cu exactitate masa de apă debitată de contor şi să se măsoare densitatea sa, ţinând seama de împingerea aerostatică, de temperatura apei şi de conversia masă/volum. Aceste precauţii sunt descrise în ISO 4185.

Modurile de lucru corespunzătoare trebuie să fie aplicate pentru a garanta că incertitudinea globală a metodei nu depăşeşte limitele indicate în E.1.

E.2.5 Alte metode de etalonare

Alte metode de etalonare pot fi utilizate sub rezerva ca incertitudinea relativă maximă să nu depăşească condiţiile din 5.1.3.1.

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

Anexa ZA
(informativă)

Relația dintre acest standard european şi cerințele esențiale ale Directivei UE 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare

Acest standard european a fost elaborat în cadrul unui mandat acordat CEN de Comisia Europeană şi de Asociația Europeană a Liberului Schimb cu scopul de a oferi un mijloc de conformare la cerințele esențiale ale Directivei 2004/22/CE, referitoare la mijloace de măsurare.

După publicarea acestui standard în Jurnalul Oficial al Comunității Europene sub această Directivă şi preluată ca standard național de cel puțin unul din statele membre, conformitatea cu articolele acestui standard indicate în tabelele ZA.1 şi ZA.2 conferă, în limitele obiectului acestui standard, o prezumție de conformitate cu cerințele esențiale corespondente ale Directivei menționate şi cu regulile AELS asociate.

Tabelul ZA.1 – Corespondența între acest standard european şi Directive 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare

Articole referitoare la contoarele de apă destinate zonelor rezidențiale şi comerciale

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale	Observații/ Note
6.2	I.1.3.1 Condiții de mediu climatic Limite de temperatură maxime şi minime	Clasa B sau C
6.2	I.1.3.2 Condiții de mediu mecanic M1, M2, M3	Nu se aplică zonelor rezidențiale
6.3 şi 6.4	I.1.3.3 Condiții de mediu electromagnetic E1, E2, E3	Clasa E1
6	I.1.4.1 Reguli fundamentale pentru realizarea încercărilor	Încercările definite în partea 3 respectă în totalitate regulile fundamentale ale DIM
6.2.1 şi 6.2.3	I.1.4.2 Umiditate ambiantă	Clasa B sau C
5.3 şi 5.4	1.2 Reproductibilitate	
5.3 şi 5.4	1.3 Repetabilitate	
5.3 şi 5.4	1.4 Mobilitate şi sensibilitate	
5.13	1.5 Durabilitate	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
Încercări aplicabile	I.7.2 Trebuie să corespundă utilizării pentru care este prevăzut şi nu trebuie să se impună utilizatorului condiții excesive pentru obținerea unui rezultat de măsurare corect	Clase de presiune ale contorului de la PMA 10 până la PMA 16 Clase de temperatură ale contorului de la T30 până la T90 şi de la T30/70 până la T30/90 Clase de sensibilitate la profilul curgerii de la U0 p\nă la U15, de la U0S p\nă la U10S, de la D0 p\nă la D5 şi de la D0S p\nă la D3S Mediu climatic şi mecanic Clasa B sau C Mediu electromagnetic Clasa E1
-	I.7.4 Insensibilitate la fluctuații mici ale valorii măsurandului, atunci când este proiectat să măsoare valori constante în timp	Nu se aplică

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

Tabelul ZA.1 (continuare)

Articole/paragrafe ale acestui EN	**Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale**	**Observații/ Note**
Articole/paragrafe ale acestui EN	Indicarea rezultatului	
-	I.10.3 Copie imprimată ușor de citit și de neșters	Nu se aplică
-	I.10.4 Tranzacție directă	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Procesare ulterioară a datelor în scopul încheierii tranzacției comerciale	
-	I.11.1 Un mijloc de măsurare, altul decât cel utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică, trebuie să utilizeze cu mijloace durabile, rezultatul măsurării împreună cu informațiile care permit identificarea tranzacției respective dacă: - măsurarea este nerepetabilă; - una din părțile tranzacției este, de regulă, absentă.	Nu se aplică
-	I.11.2 Disponibilitatea unei dovezi durabile a rezultatului măsurării, la cerere, în momentul terminării măsurării.	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Efectele admisibile datorate perturbațiilor Imunitate electromagnetică	
6.3.1.4, 6.3.2.4, 6.4.3.4 și 6.4.4.4	MI.7.1.1 Imunitate electromagnetică Efectul unei perturbații electromagnetice trebuie să fie astfel încât: - Variația rezultatului măsurării să nu fie mai mare decât valoarea variației critice; - Indicarea rezultatului măsurării să nu poată fi interpretabilă ca un rezultat valid (de exemplu, o variație de moment)	Parțial Există două posibilități pentru valoarea variației critice în MI.7.1.1 – EN 14154 se referă numai la prima. Se va supune discuțiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
6.3 și 6.4	MI.7.1.2 După ce a suferit o perturbație electromagnetică contorul trebuie să: - reînceapă să funcționeze în limitele EMT; - să păstreze toate funcțiile de măsurare; - să permită recuperarea tuturor datelor de măsurare prezente în momentul apariției perturbației.	
6.3.1.4, 6.3.2.4, 6.4.3.4 și 6.4.4.4	MI.7.1.3 Valoarea variației critice este cea mai mică dintre următoarele două valori: - volumul corespunzător jumătății valorii absolute a EMT în zona superioară a volumului măsurat; - volumul corespunzător EMT aplicat volumului corespunzător unui minut la debitul Q3	Parțial Se ia în considerare numai o posibilitate a valorii variației critice: "Diferența rezultatelor nu trebuie să depășească jumătate din EMT în zona superioară (de la Q2 până la Q4)" Se va supune discuțiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
Articole/paragrafe ale acestui EN	Durabilitate	
5.13.1.4 și 5.13.2.4	MI.7.2 ș 7.2.1 Durabilitate După realizarea unei încercări corespunzătoare, trebuie satisfăcute următoarele criterii, în raport cu măsurarea inițială: Variația rezultatului măsurării 3 % din volumul măsurat între Q1 inclusiv și Q2 exclusiv, 1,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv și Q4 inclusiv	

Cuprins

Tabelul ZA.1 (sfârşit)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
5.13.1.4 şi 5.13.2.4	MI.7.2.2 Eroarea de indicaţie pentru volumul măsurat ± 6 % din volumul măsurat între Q1 inclusiv şi Q2 exclusiv, ± 2,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv şi Q4 inclusiv pentru contoarele de apă destinate măsurării apei cu temperatura cuprinsă între 0,1 °C şi 30 °C, ± 3,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv şi Q4 inclusiv pentru contoarele de apă destinate măsurării apei cu temperatura cuprinsă între 30 °C şi 90 °C	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
5.3.2.1	MI.8.1 Contorul trebuie să poată fi instalat astfel încât să poată funcţiona în orice poziţie, cu excepţia cazului în care este cu claritate marcat altfel.	
5.12	MI.8.2 Contorul este conceput pentru a măsura curgerea inversă - volumul curgerii inverse trebuie fie să se scadă din volumul indicat, fie să fie înregistrat separat.	
5.12	MI.9 Contorul care nu este conceput pentru măsurarea curgerii inverse trebuie: - să împiedice curgerea inversă, sau - să reziste la o curgere inversă accidentală.	

Tabelul ZA.2 – Corespondenţa între acest standard european şi Directive 2004/22 referitoare la mijloacele de măsurare

Articole referitoare la contoarele de apă destinate zonelor industriei uşoare

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
6.2	I.1.3.1 Condiţii de mediu climatic Limite de temperatură maxime şi minime	Clasa B sau C
6.2	I.1.3.2 Condiţii de mediu mecanic M1, M2, M3	Clasa B sau C sau I
6.3 şi 6.4	I.1.3.3 Condiţii de mediu electromagnetic E1, E2, E3	Clasa E1
6	I.1.4.1 Reguli fundamentale pentru realizarea încercărilor	Încercările definite în partea 3 respectă în totalitate regulile fundamentale ale DIM
6.2.1 şi 6.2.3	I.1.4.2 Umiditate ambiantă	Clasa B sau C sau I
5.3 şi 5.4	1.2 Reproductibilitate	
5.3 şi 5.4	1.3 Repetabilitate	
5.3 şi 5.4	1.4 Mobilitate şi sensibilitate	
5.13	1.5 Durabilitate	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

Tabelul ZA.2 (continuare)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerințe esențiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerințe esențiale	Observații/ Note
Încercări aplicabile	I.7.2 Trebuie să corespundă utilizării pentru care este prevăzut şi nu trebuie să se impună utilizatorului condiții excesive pentru obținerea unui rezultat de măsurare corect	Clase de presiune ale contorului de la PMA 10 până la PMA 16 Clase de temperatură ale contorului de la T30 până la T90 şi de la T30/70 până la T30/90 Clase de sensibilitate la profilul curgerii de la U0 p\nă la U15, de la U0S p\nă la U10S, de la D0 p\nă la D5 şi de la D0S p\nă la D3S Mediu climatic şi □echanic Clasa B sau C Mediu electromagnetic Clasa E1
-	I.7.4 Insensibilitate la fluctuații mici ale valorii măsurandului, atunci când este proiectat să măsoare valori constante în timp	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Indicarea rezultatului	
-	I.10.3 Copie imprimată uşor de citit şi de neşters	Nu se aplică
-	I.10.4 Tranzacție directă	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Procesare ulterioară a datelor în scopul încheierii tranzacției comerciale	
-	I.11.1 Un mijloc de măsurare, altul decât cel utilizat în cadrul unui serviciu de utilitate publică, trebuie să utilizeze cu mijloace durabile, rezultatul măsurării împreună cu informațiile care permit identificarea tranzacției respective dacă: - măsurarea este nerepetabilă; - una din părțile tranzacției este, de regulă, absentă.	Nu se aplică
-	I.11.2 Disponibilitatea unei dovezi durabile a rezultatului măsurării, la cerere, în momentul terminării măsurării.	Nu se aplică
Articole/paragrafe ale acestui EN	Efectele admisibile datorate perturbațiilor Imunitate electromagnetică	
6.3.1.4, 6.3.2.4, 6.4.3.4 şi 6.4.4.4	MI.7.1.1 Imunitate electromagnetică Efectul unei perturbații electromagnetice trebuie să fie astfel încât: - Variația rezultatului măsurării să nu fie mai mare decât valoarea variației critice; - Indicarea rezultatului măsurării să nu poată fi interpretabilă ca un rezultat valid (de exemplu, o variație de moment)	Parțial Există două posibilități pentru valoarea variației critice în MI.7.1.1 – EN 14154 se referă numai la prima. Se va supune discuțiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
6.3 şi 6.4	MI.7.1.2 După ce a suferit o perturbație electromagnetică contorul trebuie să: - reînceapă să funcționeze în limitele EMT; - să păstreze toate funcțiile de măsurare; - să permită recuperarea tuturor datelor de măsurare prezente în momentul apariției perturbației.	

Cuprins

Tabelul ZA.2 (sfârşit)

Articole/paragrafe ale acestui EN	Cerinţe esenţiale ale Directivei 2004/22/CE ANEXA I Cerinţe esenţiale	Observaţii/ Note
6.3.1.4, 6.3.2.4, 6.4.3.4 şi 6.4.4.4	MI.7.1.3 Valoarea variaţiei critice este cea mai mică dintre următoarele două valori: - volumul corespunzător jumătăţii valorii absolute a EMT în zona superioară a volumului măsurat; - volumul corespunzător EMT aplicat volumului corespunzător unui minut la debitul Q3	Parţial Se ia în considerare numai o posibilitate a valorii variaţiei critice: "Diferenţa rezultatelor nu trebuie să depăşească jumătate din EMT în zona superioară (de la Q2 până la Q4)" Se va supune discuţiilor la următoarea revizuire a standardului (NOTĂ – Idem pentru OIML R49)
Articole/paragrafe ale acestui EN	Durabilitate	
5.13.1.4 şi 5.13.2.4	MI.7.2 ş 7.2.1 Durabilitate După realizarea unei încercări corespunzătoare, trebuie satisfăcute următoarele criterii, în raport cu măsurarea iniţială: Variaţia rezultatului măsurării 3 % din volumul măsurat între Q1 inclusiv şi Q2 exclusiv, 1,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv şi Q4 inclusiv	
5.13.1.4 şi 5.13.2.4	MI.7.2.2 Eroarea de indicaţie pentru volumul măsurat ± 6 % din volumul măsurat între Q1 inclusiv şi Q2 exclusiv, ± 2,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv şi Q4 inclusiv pentru contoarele de apă destinate măsurării apei cu temperatura cuprinsă între 0,1 °C şi 30 °C, ± 3,5 % din volumul măsurat între Q2 inclusiv şi Q4 inclusiv pentru contoarele de apă destinate măsurării apei cu temperatura cuprinsă între 30 °C şi 90 °C	
Articole/paragrafe ale acestui EN	Adecvare	
5.3.2.1	MI.8.1 Contorul trebuie să poată fi instalat astfel încât să poată funcţiona în orice poziţie, cu excepţia cazului în care este cu claritate marcat altfel.	
5.12	MI.8.2 Contorul este conceput pentru a măsura curgerea inversă - volumul curgerii inverse trebuie fie să se scadă din volumul indicat, fie să fie înregistrat separat.	
5.12	MI.9 Contorul care nu este conceput pentru măsurarea curgerii inverse trebuie: - să împiedice curgerea inversă, sau - să reziste la o curgere inversă accidentală.	

AVERTISMENT – Alte cerinţe şi alte Directive UE pot fi aplicabile produsului/produselor cuprinse în domeniul de aplicare al acestui standard.

Bibliografie

[1] OIML International Recommendation R49-1: Water meters intended for the metering of cold potable water . Part 1: Metrological and technical requirements. OIML, Paris, 2001.

[2] OIML International Recommendation R49-2: Water meters intended for the metering of cold potable water .Part 2: Test methods (in preparation 2001). OIML, Paris.

[3] ISO 4064-1, Mesurage de débit d'eau dans les conduites fermées en pleine charge . Compteurs d'eau potable froide et chaude . Partie 1 : Spécifications. ISO, Geneve.

[4] ISO 4064-2, Mesurage de débit d'eau dans les conduites fermées en pleine charge . Compteurs d'eau potable froide et chaude . Partie 2 : Conditions d'installation. ISO, Geneve.

[5] ISO 4064-3, Mesurage de débit d'eau dans les conduites fermées en pleine charge . Compteurs d'eau potable froide et chaude . Partie 3 : Méthodes et matériels d'essai. ISO, Geneve.

[6] GUM, Guide pour l'expression de l.incertitude de la mesure.

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

Anexa națională NA

Corespondența dintre standardele europene respectiv internaționale la care se face referire și standardele române

EN 14154-1:2005+A1:2007	IDT	SR EN 14514-1+A1:2007 Contoare de apă. Partea 1: Cerințe generale
EN 14154-2:2005+A1:2007	IDT	SR EN 14514-2+A1:2007 Contoare de apă. Partea 2: instalare și condiții de utilizare
EN 60068-1:1994	IDT	SR EN 60068-1+A1 :1995 Încercări de mediu. Partea 1:Generalități și ghid
EN 60068-2-2:1993	IDT	SR EN 60068-2-2:1993+A1+A2:1997 Încercări de mediu. Partea 2: Încercări. Încercări B: Căldura uscată
EN 60068-2-30:1999	IDT	SR EN 60068-2-30:2001 Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercare Db si ghid: Căldura ciclica umeda (ciclu de 12+12 ore)
EN 60068-2-31:1993	IDT	SR EN 60068-2-31:2001 Încercări de mediu. Partea 2: Încercări - Încercare Db și ghid: Căldura ciclica umeda (ciclu de 12+12 ore)
EN 60068-2-47:1999	IDT	SR EN 60068-2-47:2003 Încercări de mediu. Partea 2-47: Metode de încercare. Montarea componentelor, echipamentelor si a altor articole pentru încercări dinamice la vibrații, la impact si alte încercări similare
EN 60068-2-64:1994	IDT	SR EN 60068-2-64:1996 Încercări de mediu. Partea 2: Metode de încercare. Încercare Fh: Vibrații aleatorii de banda larga (control numeric) si ghid
EN 60068-3-1:1999	IDT	SR EN 60068-3-1:2001 Încercări de mediu. Partea 3: Informații de baza. Secțiunea 1: Încercări la frig si căldura uscata
EN 61000-4-2:1995	IDT	SR EN 61000-4-2 +A1:1999 Compatibilitate electromagnetica (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare si măsurare. Secțiunea 2: Încercare de imunitate la descărcări electrostatice. Standard de baza în CEM
EN 61000-4-3:1996	IDT	SR EN 61000-4-3:1998 Compatibilitate electromagnetica (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare și de măsurare. Secțiunea 3: Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență radiate

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

EN 61000-4-4:1995	IDT	SR EN 61000-4-4:1999 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare şi măsurare. Secţiunea 4: Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune. Standard de bază în CEM
EN 61000-4-5:1995	IDT	SR EN 61000-4-5:1999 Compatibilitate electromagnetica (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare şi de măsurare. Secţiunea 5: Încercări de imunitate la unde de soc
EN 61000-4-11:1994 IDT	IDT	SR EN 61000-4-11:2002 Compatibilitate electromagnetica (CEM). Partea 4: Tehnici de încercare si de măsurare. Secţiunea 11: Încercări de imunitate referitoare la scăderi temporare de tensiune, întreruperi de scurta durata si variaţii de tensiune
CEI 60068-3-4:2001	--	--
ISO 4185	--	--
OIML D4	--	--
OIML D7	--	--
OIML P7	--	--

Pentru aplicarea acestui standard se utilizează standardele europene /internaţionale la care se face referire (respectiv standardele române identice cu acestea).

Simbolurile gradelor de echivalenţă (IDT - identic, MOD - modificat, NEQ - neechivalent), conform SR 10000-8.

Cuprins

(Pagină albă)

Cuprins

SR EN 14154-3+A1:2007

Standardul european EN 14154-3:2005+A1:2007 a fost acceptat ca standard român de către comitetul tehnic CT 109 *Debitmetre*

Membrii comitetului tehnic CT109- *Debitmetrie*, care au participat la elaborarea prezentului standard:

Preşedinte	EMERSON	Dl.	Marius	BÂRLOGEANU
Secretar	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MECANICĂ FINĂ	Dna.	Irina	ENE
Expert ASRO	ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA	Dna.	Irina	MARCU
Membri:	UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREŞTI	Dl.	Mihai	EXARHU
	SCPTGH MEDIAŞ	Dl.	Iuliu	FODOR
	DISTRIGAZ SUD	Dl.	Dan	IORDĂCHIOAIE
	TRANSGAZ MEDIAŞ	Dl.	Mihai	PĂTÂRNICHE
	BIROUL ROMÂN DE METROLOGIE LEGALĂ	Dna.	Daniela	PETCU
	GRAVIELMA	Dl.	Constantin	STOICA
	INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE	Dl.	Narcis	UDREA

Anteproiectul standardului a fost elaborat de domnul Mihai Exarhu.

Un standard român nu conține neapărat totalitatea prevederilor necesare pentru contractare. Utilizatorii standardului sunt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții şi a tuturor modificărilor.

Informațiile referitoare la standardele române sunt publicate în *Catalogul Standardelor Române* şi în *Buletinul Standardizării*.

Standardele europene, respectiv internaționale la care se face referire şi care nu au fost adoptate ca standarde române pot fi consultate sau comandate la Asociația de Standardizare din România.

Cuprins

Elementele naționale ale prezentului standard au fost elaborate de INSM.

Utilizatorii standardului sînt răspunzători de aplicarea corectă a acestuia.

Este important ca utilizatorii standardelor moldovene să se asigure că sînt în posesia ultimei ediții şi a tuturor modificărilor.

Informațiile referitoare la standardele moldovene (data aprobării, modificării, anulării etc.) sînt publicate în „Catalogul documentelor normative în domeniul standardizării" şi în „Buletinul de standardizare".

Modificări după publicare:

Indicativul modificării	Buletinul de standardizare nr. / an	Punctele modificate

Опубликован в Мониторул Офичиал № 428 (6351) от 1 декабря 2017

Акты Министерства экономики и инфраструктуры Республики Молдова

ПРИКАЗ

об утверждении Нормы законодательной метрологии NML 3-08:2017 «Счетчики воды. Методика поверки»

На основании п. (3) ст. 5, п. (3) ст. 6 и п. (3) ст. 13 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г. (Официальный монитор Республики Молдова, 2016, № 100-105, ст. 190) для обеспечения единства, законности и точности измерений в областях общественного интереса на территории Республики Молдова ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Норму законодательной метрологии NML 3-08:2017 «Счетчики воды. Методика поверки» согласно приложению № 1 к настоящему приказу.

2. Признать утратившими силу:

1) Приказ Министерства экономики № 191 от 6 декабря 2011 г. о легализации нормативных документов в области измерения величин объема (Официальный монитор Республики Молдова, 2011, № 227-232, ст. 2029);

2) Нормативные документы, утвержденные Приказом № 815-М от 24 октября 2000 г. Департамента технического надзора, стандартизации и метрологии Республики Молдова согласно приложению № 2 к настоящему приказу.

3. Опубликовать настоящий приказ в Официальном мониторе Республики Молдова и на веб-сайте Министерства экономики и инфраструктуры.

4. Национальному институту метрологии разместить настоящий приказ на веб-сайте и опубликовать в специализированном журнале “Metrologie”.

ЗАМ. ПРЕМЬЕР-МИНИСТРА,
МИНИСТР ЭКОНОМИКИ
И ИНФРАСТРУКТУРЫ **Октавиан КАЛМЫК**

№ 176. Кишинэу, 29 сентября 2017 г.

Приложение № 1
к Приказу № 176 от 29.09.2017 г.

НОРМА ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ NML 3-08:2017 „Счетчики воды. Методика поверки”

I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящая норма законодательной метрологии (NML) устанавливает методику первичной, периодической и послеремонтной метрологических поверок счетчиков холодной и горячей воды (далее – счетчики воды) в соответствии с требованиями SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000 в условиях Постановления Правительства №1042 от 13 сентября 2016 г. «Об утверждении Официального перечня средств измерения и измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю». Подлежат поверке счетчики воды, которые были утверждены как тип в соответствии с применяемыми нормативными документами в области законодательной метрологии, и те, которые были введены на рынке и/или введены в действие в соответствии с Постановлением Правительства № 408 от 16 июня 2015 г. об утверждении Технического регламента об обеспечении присутствия на рынке средств измерений.

II. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Закон о метрологии № 19 от 4 марта 2016;

RGML 12:2013 ”Национальная система метрологии. Поверка узаконенных средств измерений. Организация и порядок проведения”, утвержден Приказом Министерства экономики № 226 от 31 декабря 2013 г.;

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 «Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и термины (VIM)», утвержден Постановлением Института стандарти-зации и метрологии № 823 от 12 марта 2012 г.;

SM SR EN 61010-1:2013 «Требования безопасности к электрическому оборудованию для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1: Общие требования», утвержден Постановлением Национального Института стандартизации и метрологии № 59 от 1 августа 2013 г.;

SM SR EN 14154-1+A1:2010 «Водомеры. Часть 1: Основные требования», утвержден Постановлением Института стандартизации и метрологии № 469-ST от 27 декабря 2010 г.;

SM SR EN 14154-3+A1:2010 «Водомеры. Часть 3: Методы и оборудование для испытания», утвержден Постановлением Института стандартизации и метрологии № 469-ST от 27 декабря 2010 г.;

SM 213-1:2000 (SR ISO 4064-1:1996) «Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Часть 1: Технические требования», утвержден Постановлением департамента «Moldova-Standard» № 808-ST от 12 октября 2000 г.;

SM 213-2:2000 (SR ISO 4064-2:1996) «Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Часть 2: Требования к установке», утвержден Постановлением департамента «Moldova-Standard» № 808-ST от 12 октября 2000 г.;

SM 213-3:2000 (SR ISO 4064-3:1996) «Измерение расхода воды. Часть 3: Методы и средства испытаний», утвержден Постановлением департамента «Moldova-Standard» № 808-ST от 12 октября 2000 г.

III. ТЕРМИНЫ

2. Для правильного понимания настоящей нормы законодательной метрологии применяются термины в соответствии с Законом о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г., VIM, SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000.

IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3. Настоящая норма законодательной метрологии распространяется на счетчики воды с техническими и метрологическими характеристиками в соответствии с SM SR EN 14154-1+A1:2010, SM 213-1:2000. Максимально допустимые погрешности представлены в таблице 1.

Cuprins Principal

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр (Dn)	от 15 до 200 мм
Максимально допустимая погрешность для расхода с интервалом (в соответствии с SM SR EN 14154-1+A1:2010): • от Q_1 и Q_2 (исключительно) • от переходного расхода Q_2 (включительно) и перегрузочного расхода Q_4 (включительно)	 ± 5 % для воды любой температуры ± 2 % для воды с температурой ≤ 30 °C ± 3 % для воды с температурой > 30 °C
Максимально допустимые погрешности для счетчиков воды с метрологическими классами A, B, C и D для интервала расхода (SM 213-1:2000): • между Q_{min} и Q_t (исключительно) • между Q_t (включительно) и Q_{max}	 ± 5 % ± 2 %

V. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4. Объем и последовательность проведения операций при первичной, периодической и послеремонтной поверках должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта настоящей NML	Обязательность проведения поверки:	
		первичная/ послеремонтная	периодическая
Внешний осмотр:	16	да	да
Проверка герметичности	19	да	да
Определение относительной погрешности	21	да	да

5. Поверка счетчиков воды проводится в аккредитованных и уполномоченных лабораториях согласно Закону о метрологии №19 от 4 марта 2016 в соответствующей области в Национальной системе метрологии.

6. В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверка прекращается, и результат поверки считается отрицательным.

7. Периодичность поверки – согласно «Официальному перечню средств измерения и измерений, подлежащих государственному метрологическому контролю».

VI. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

8. При проведении поверки счетчиков воды применяются соответственные эталонные установки. Эталонные установки должны соответствовать требованиям SM SR EN 14154-3+A1:2010, SM 213-3:2000. Установки должны состоять из:

1) устройства для подачи воды (резервуар при атмосферном давлении, резервуар под давлением, насос и т.д.);

2) образцового оборудования (объемный образцовый резервуар, система взвешивания, образцовые счетчики и т.д.);

3) трубопроводов;

4) средств измерения давления воды;

5) средств измерения температуры воды.

9. Оборудование должно соответствовать требованиям нормативных документов, указанных в п. 8, включая:

1) Во время проведения измерений расход не должен варьировать более чем:

± 2,5 % - между расходами Q_1 и Q_2 (исключительно),

± 5 % - между расходами Q_2 (включительно) и Q_4.

2) Давление не должно варьировать более чем:

± 5 % - между расходами Q_1 и Q_2 (исключительно),

± 10 % - между расходами Q_2 (включительно) и Q_4.

Для метрологических классов A, B, C и D должны соблюдаться следующие условия:

1) Расход не должен варьировать более чем:

± 2,5 % - между расходами Q_{min} и Q_t (исключительно),

± 5 % - между расходами Q_t (включительно) и Q_{max};

2) Давление не должно варьировать более чем:

± 5 % - между расходами Q_{min} и Q_t (исключительно),

± 10 % - между расходами Q_t (включительно) и Q_{max}.

Увеличенная неопределенность установки (реального объема) не должна превышать 1/5 максимально допустимой погрешности поверяемого счетчика воды.

Также лаборатория, осуществляющая поверку счетчиков воды, должна быть оснащена устройством для определения условий окружающей среды и манометром для определения давления в счетчике воды.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

10. К проведению измерений при поверке счетчиков воды допускаются лица, компетентные в данной области, которые соответствуют требованиям к квалификации, установленным в RGML 01:2016 "Уполномочивание в Национальной системе по метрологии".

VIII. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

11. При проведении поверок должны соблюдаться требования, установленные в:

1) SM SR EN 61010-1:2013.

2) Инструкции по эксплуатации эталонной установки для поверки счетчиков воды;

3) Рабочей инструкции по эксплуатации эталонных установок для поверки счетчиков воды в соответствии с требованиями безопасности в лаборатории.

IX. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

12. Счетчики воды должны соответствовать требованиям к техническим и метрологическим характеристикам согласно SM SR EN 14154-1+A1:2010 или SM 213-1:2000.

13. Для проведения поверки счетчиков воды должны поддерживаться следующие условия.

1) Условия окружающей среды:

a) температура окружающей среды – от 15 °C до 25 °C;

b) атмосферное давление – от 86 кПа до 106 кПа (от 0,86 бар до 1,06 бар);

c) относительная влажность – от 45 % до 75 %.

2) Температурные условия для жидкости, используемой при поверке:

a) Рабочая температура воды при поверке:

- для счетчиков воды, поверяемых по SM 213: 20 ± 5° C;

- для счетчиков воды класса температуры T30 и T50: любая температура в пределах от 0,1° C до 30° C;

- для счетчиков воды класса температуры T70 ÷ T180: любая температура в пределах от 0,1° C до 30° C и 50 ± 5° C;

- для счетчиков воды совмещенного класса температуры T30/70 ÷ T30/180 в пределах 50 ± 5 °C.

b) Во время поверки абсолютное отклонение температуры воды не должно превышать 5° C.

X. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

14. До установки счетчика на эталонную установку необходимо соблюсти направление потока воды, указанное на счетчике.

15. Счетчик воды должен быть подготовлен к поверке, очищен от загрязнений, должен быть целостным.

XI. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

16. Внешний осмотр проводится визуально. При первичной, периодической и послеремонтной поверках, счетчик воды должен соответствовать следующим обязательным требованиям:

1) счетчик воды должен быть целым;

2) показания счетного устройства должны быть четкими и легко читаемыми;

3) счетное устройство должно быть целым, без механических повреждений;

4) корпус счетчика воды должен быть без механических повреждений;

5) маркировка счетчика воды:

a) для счетчиков воды, которые соответствуют требованиям SM SR EN 14154-1+A1:2010 и были введены на рынке в соответствии с данным стандартом – должна соответствовать п. 6 данного стандарта;

b) для счетчиков воды, которые соответствуют требованиям SM 231-1 и были введены на рынке в соответствии с данным стандартом - должна соответствовать п. 4.11 данного стандарта.

17. Счетчик воды устанавливается горизонтально на линию поверки, учитывая направление течения указанной на счетчике воды.

Cuprins

18. Вывод воздуха из системы установки проводится посредством вакуумного насоса, визуально, до момента исчезновения воздушных пузырей в протекающей воде на выходе из поверяемого счетчика воды.

19. Проверка герметичности. При первичной, периодической и послеремонтной поверках создается давление равное 1,6 РМА (максимально допустимое давление, указанное на счетчике воды) длительностью 1 минуту, проверяется, если нет видимых протечек воды на всей поверхности счетчика воды, или же утечки, потери давления на линии его установки.

20. Счетчики воды должны быть поверены минимум на трех расходах.

1) Для счетчиков воды, которые соответствуют требованиям SM SR EN 14154-1+A1:2010 и были введены на рынке в соответствии с данным стандартом, значения расходов для поверки определяются в соответствии с данным стандартом и являются следующими:

a) между Q_1 и $1{,}1Q_1$;
b) между Q_2 и $1{,}1Q_2$;
c) между $0{,}9Q_3$ и Q_3.

2) Для счетчиков воды, которые соответствуют требованиям SM 213-1:2000 и были введены на рынке в соответствии с данным стандартом, значения расходов для поверки определяются в соответствии с данным стандартом и являются следующими: Q_{min}, Q_t и Q_n.

3) Для каждого расхода проводится, как минимум, одно измерение, полученные данные записываются в протокол.

XII. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

21. Относительная погрешность вычисляется по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{Vi - Va}{Va} \times 100\ \%, \qquad (1)$$

где V_i – объем, указанный счетчиком воды:

V_a – установленный объем (указанный эталоном).

22. Относительная погрешность поверяемого счетчика воды не должна превышать допустимые пределы относительной погрешности, указанные в таблице 1.

XIII. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

23. По окончании поверки заполняется протокол, в котором отображена, как минимум, следующая информация:

1) заказчик;
2) тип счетчика воды;
3) заводской номер;
4) дата проведения поверки;
5) наименование эталона, тип, заводской номер;
6) дата последнего его эталонирования;
7) номинальный диаметр счетчика воды;
8) класс точности;
9) расходы, при которых проводилась поверка;
10) соотношение расходов в соответствии с SM SR EN 14154-1+A1:2010;
11) условия среды;
12) результаты поверки (внешний вид, герметичность, допустимые погрешности, погрешности измерений счетчиков в зависимости от расхода);
13) Ф.И.О. поверителя и подпись.

24. При положительных результатах первичной, периодической или послеремонтной поверки счетчик воды считается пригодным, тогда на него и в техдокументацию наносится поверительное клеймо в соответствии со схемой пломбировки соответствующего счетчика и выдается свидетельство о поверке (в соответствии с RGML 12:2013).

25. При отрицательных результатах первичной, периодической или послеремонтной поверки прибор считается непригодным и выдается свидетельство о непригодности (в соответствии с RGML 12:2013).

Приложение № 2
к Приказу № 176 от 29.09.2017 г.

№	Обозначение национального документа	Наименование документа
1.	МИ 1759-87	Расход воды на реках и каналах. Методика выполнения измерений методом «скорость – площадь»
2.	МИ 515-84	Методические указания. Установки поверочные холодной воды для водосчетчиков типа СТВ. Методика поверки
3.	МИ 1845-88	Расход воды. Методика выполнения измерений
4.	МИ 514-84	Методические указания. Установки поверочные водомерные для водосчетчиков типа ВСКМ. Методика поверки
5.	МИ 539-84	Методические указания. Установка «пролив» для поверки счётчиков ВСКМ Ду20, 25 мм на местах их эксплуатации. Методика поверки

OMEM226/2013
Внутренний номер: 352331
Varianta în limba de stat

Карточка документа

Республика Молдова

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ

ПРИКАЗ Nr. 226
от 31.12.2013

ПРИКАЗ

Опубликован : 28.03.2014 в Monitorul Oficial Nr. 72-77 статья № : 375

ИЗМЕНЕН
ПМЭ199 от 26.11.14, МО366-371/12.12.14 ст.1780

В целях обеспечения точности и единства измерений, проводимых в областях общественного интереса на территории Республики Молдова, во исполнение п. (2), лит. d) ст. 2 Закона по метрологии № 647-XIII от 17.11.1995 г., с последующими изменениями и дополнениями, и „Программой пересмотра нормативных документов в области метрологии" ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить пересмотреный основной регламент по законодательной метрологии - RGML 12:2013 „Национальная система метрологии. Поверка узаконенных средств измерений. Организация и порядок проведения" согласно приложению.
2. Аннулировать RGML 12:2007 „Национальная система метрологии. Поверка узаконенных средств измерений. Организация и порядок проведения".
3. Передать настоящий приказ Национальному институту метрологии для размещения на web-сайте и публикации в периодическом специализированном издании, журнале "Metrologie".
4. Опубликовать настоящий приказ на web-сайте Министерства экономики и в Официальном мониторе Республики Молдова.

ЗАМ. ПРЕМЬЕР-МИНИСТРА,
МИНИСТР ЭКОНОМИКИ **Валериу ЛАЗЭР**

№ 226. Кишинэу, 31 декабря 2013 г.

Национальная система метрологии.
Поверка узаконенных средств измерений.
Организация и порядок проведения

1. Область применения

Настоящий общий регламент по законодательной метрологии устанавливает основные требования относительно организации и порядка проведения поверки средств измерений,

Cuprins

применяемых для измерений, осуществляемых в областях, подлежащих законодательному метрологическому контролю.

2. Терминология

Для правильной интерпретации настоящего регламента применяются термины согласно Закону о метрологии № 647-XIII от 17 ноября 1997 г. с последующими изменениями и дополнениями, и SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 Международный словарь по метрологии (VIM).

3. Основные положения

3.1. Средства измерений, предназначенные для применения в сферах распространения законодательного метрологического контроля и надзора, подлежат обязательной поверке в уполномоченных лабораториях Национальной системы по метрологии.

3.2. Подлежат поверке узаконенные средства измерений, включенные в Официальный перечень средств измерений, подлежащих обязательному государственному контролю и надзору, утвержденный центральным органом по метрологии, и опубликованный в Официальном мониторе Республики Молдова, применяемые в измерениях, осуществляемых в областях общественного интереса, включая:

a) здоровье и безопасность населения;
b) общественный порядок;
c) охрану окружающей среды;
d) защиту прав потребителей;
e) взимание платежей и налогов;
f) коммерческие сделки и операции;
g) обеспечение национальной безопасности и обороны;
h) другие области общественного интереса, установленные Правительством, в которых измерения или неправильные результаты измерений могут прямо или косвенно затронуть жизнь людей или интересы физических и/или юридических лиц.

3.3. Поверка средств измерений осуществляется лицами, аттестованными в установленном в Национальной системе по метрологии порядке, в качестве поверителей.

3.4. Поверка средств измерений производится метрологическими службами (поверительными лабораториями), уполномоченными в национальной системе по метрологии в соответствии с предусмотренными регламентами по законодательной метрологии.

3.5. Расходы, связанные с выполнением поверки, оплачивают заявители согласно утвержденным тарифам.

4. Организация и порядок проведения поверки

4.1. Узаконенные средства измерений подвергаются первичной, периодической, после ремонта и экспертной поверкам.

4.2. Первичная поверка.

4.2.1. При размещении на рынке и вводе в эксплуатацию, узаконенные средства измерений, используемые в областях общественного интереса, подлежат первичной поверке.

4.2.2. Признаются результаты первичной поверки и соответствующие сертификаты (бюллетени поверки), выданные другими странами, в случае если между этими странами и Республикой Молдова существуют международные (межгосударственные) соглашения (договора) о взаимном признании.

Признаются результаты поверки ЕС, выполненные в странах Европейского Союза и соответствующие сертификаты (бюллетени поверки), выданные ими.

Признание результатов поверки выполняется согласно предписанным требованиям в применимых регламентах по законодательной метрологии.

4.2.3. Первичной поверке подлежит каждый экземпляр узаконенного средства измерений.

4.2.4. Первичная поверка производится:

- на месте производства;
- на месте применения узаконенных средств измерений;

- частично на месте производства и частично на месте применения узаконенных средств измерений;

- в уполномоченных лабораториях в порядке установленном в Национальной системе по метрологии.

4.2.5. Уполномоченные юридические лица в Национальной системе по метрологии принимают на первичную поверку только узаконенные средства измерений, включенные в Государственный реестр средств измерений, допущенных к применению в Республике Молдова вместе с:

- копией сертификата утверждения типа узаконенного средства измерения или копией технического заключения о регистрации на деятельность по импорту узаконенных средств измерений со своим приложением;

- копией таможенной декларации.

4.3. Периодическая поверка и поверка после ремонта.

4.3.1. Узаконенные средства измерений, применяемые для измерений, осуществляемых в областях общественного интереса, принадлежащие юридическим или физическим лицам, имеющие право заниматься предпринимательской деятельностью согласно требованиям, предусмотренным регламентами по законодательной метрологии, подлежат обязательной периодической поверке и поверке после ремонта.

Максимальный допущенный интервал времени между двумя последовательными периодическими поверками (межповерочный интервал) указан в «Официальном перечне средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю». Межповерочный интервал узаконенных средств измерений устанавливается на этапе утверждения типа узаконенного средства измерений.

4.3.2. Периодической поверке и поверке после ремонта подвергается каждый экземпляр средств измерений.

4.3.3. Лаборатории, уполномоченные в Национальной системе по метрологии на проведение поверки узаконенных средств измерений, ведут учет результатов поверок и также разрабатывают рекомендации по корректировке межповерочных интервалов с учетом особенностей применения узаконенных средств измерений.

4.3.4. Корректировка межповерочного интервала для узаконенных средств измерений, применяемых в областях общественного интереса, осуществляется в соответствии с предписанными требованиями в национальной системе по метрологии.

4.3.5. Периодическая поверка и поверка после ремонта может производиться:

- на месте эксплуатации узаконенных средств измерений;

- в уполномоченных лабораториях, в порядке, установленном в Национальной системе по метрологии.

4.3.6. Юридические и физические лица - субъекты предпринимательства, использующие узаконенные средства измерений, для поверки которых на месте эксплуатации требуются стационарные поверочные установки и стационарные эталоны, должны иметь соответствующие установки и эталоны и предоставлять их в распоряжение уполномоченных лабораторий для проведения соответствующих поверок.

4.3.7. При осуществлении уполномоченными лабораториями, в порядке, установленном в Национальной системе по метрологии, поверке на месте эксплуатации узаконенных средств измерений, юридические и физические лица обязаны:

- выделить вспомогательный персонал и помещения, необходимые для проведения поверки;

- обеспечить, в случае необходимости, на время проведения поверки, хранение эталонов и вспомогательных средств, принадлежащих уполномоченным лабораториям.

4.4. Экспертная поверка.

4.4.1. Экспертная поверка проводится лабораториями, уполномоченными в установленном в Национальной системе по метрологии порядке, по письменному заявлению (требованию) судебных и арбитражных инстанций, прокуратуры, других органов надзора, по письменному заявлению юридических или физических лиц при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам эксплуатируемых

узаконенных средств измерений.

В заявлении должен быть указан предмет, цель экспертной поверки, а также причина, вызвавшая необходимость ее проведения.

4.4.2. Экспертная поверка будет проведена в присутствии заявителя и представителя заинтересованной стороны.

4.4.3. По результатам экспертной поверки составляется в двух экземплярах протокол об экспертной поверке, который подписывается руководителем лаборатории и утверждается руководителем предприятия, и передается заявителю. Другой экземпляр протокола хранится в лаборатории, которая проводила экспертную поверку.

5. Представление узаконенных средств измерений на поверку

5.1. Физические и юридические лица, владеющие средствами измерений, применяемыми в областях общественного интереса, обязаны обеспечить прослеживаемость измерений в Международной системе единиц СИ, предъявив средства измерений на поверку в уполномоченные лаборатории, согласно Официальному перечню средств измерений, подверженных законодательному метрологическому контролю, или представив средства измерений на эталонирование в аккредитованные Национальным органом по аккредитации лаборатории.

5.2. Узаконенные средства измерений представляются на поверку в целостности, без дефектов, работоспособными, вместе со свидетельством о последней поверке и необходимыми комплектующими устройствами для поверки.

5.3. Узаконенные средства измерений, представленные на поверку, подвергаются внешнему осмотру уполномоченными лицами в Национальной системе по метрологии с заполнением листа о техническом состоянии полученного средства измерения.

5.4. Ответственность за обеспечение сохранности узаконенных средств измерений в период проведения поверки несет уполномоченная лаборатория, которая проводит работы.

6. Оформление результатов поверки

6.1. Результаты первичной поверки, периодической поверки и поверки после ремонта являются подтверждением пригодности узаконенного средства измерений к применению или признание узаконенного средства измерений непригодным к применению.

6.2. Если по результатам первичной поверки, периодической поверки и поверки после ремонта узаконенное средство измерений признано пригодным к применению, то на него и на техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке строгой отчетности (форма свидетельства о поверке, в приложении A).

Результаты поверки действительны в течение максимально допустимого интервала времени между двумя последовательными поверками, указанного в Официальном перечне средств измерений, подверженных законодательному метрологическому контролю.

При утере или повреждении годного свидетельства о поверке узаконенного средства измерения, его дубликат не выдается. Для получения нового свидетельства о поверке средство измерения подвергается поверке.

6.3. Если узаконенное средство измерений по результатам первичной поверки, периодической поверки и поверки после ремонта признано непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, а свидетельство о поверке аннулируется и выдается свидетельство о непригодности (форма свидетельства о непригодности - в приложении B) с соответствующими записями в технической документации.

6.4. Результатом экспертной поверки является подтверждение соответствия или несоответствия средства измерения требованиям соответствующего регламента по законодательной метрологии, что изложено в выводах, приведенных в протоколе об экспертной поверке (форма протокола об экспертной поверке - в приложении C).

6.5. Учет свидетельств о поверке выполняется центральным органом по метрологии. Уполномоченные лица в НСМ представляют ежемесячно отчет об использованных свидетельствах поверки - согласно приложению D.

6.6. Ответственным за разработку технического задания (степеней защиты, формат и

т.д.) для формуляров свидетельств поверки и за выбор юридического лица, которое будет их печатать, несет Национальный институт метрологии. НИМ будет вести учет количество формуляров свидетельств поверки, заказанных поверочными лабораториями (информация от юридического лица о количестве непечатных формуляров).

6.7. Номер строгой отчетности формуляров свидетельств поверки должен содержать индикатив уполномоченного юридического лица, присвоенный Центральном органом по метрологии.

6.8 НИМ в ежеквартальным отчете о своей деятельности представить информацию о количестве формуляров свидетельств поверки, выданных уполномоченным юридическим лицам.

[Пкт.6 изменен ПМЭ199 от 26.11.14, МО366-371/12.12.14 ст.1780]

Приложение А

(обязательное)

Форма свидетельства о поверке

Государственный герб
Республики Молдова

Номер строгого учета

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО МЕТРОЛОГИИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

_____

(наименование организации, производившей поверку)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ №_____

Средство измерений:_____

(наименование и тип средства измерения ,

_____

заводской номер, изготовитель)

Заявитель _____

(наименование юридического, физического лица)

Поверено согласно_____ и на основании

(наименование регламента по законодательной метрологии)

результатов поверки допущено к применению по классу/разряду _____

_____

Дата выдачи: "_____" _____ 20_____

Годен до: "_____" _____ 20_____

Руководитель метрологической лаборатории _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Поверитель _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Оттиск поверительного
Клейма

Подделка настоящего свидетельства карается согласно действующему законодательству.
Дубликаты не выдаются.

Приложение В
(обязательное)

Форма свидетельства о непригодности

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО МЕТРОЛОГИИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

_____

(наименование организации, производившей поверку)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О НЕПРИГОДНОСТИ №_____

Средство измерений:_____

(наименование и тип средства измерений

_____

заводской номер, изготовитель)

Заявитель_____

(наименование хозяйствующего субъекта)

По результатам поверки согласно_____

_____

(наименование регламента по законодательной метрологии)

средство измерений признано непригодным к применению и подлежит изъятию из эксплуатации по следующим причинам:_____

_____

_____

_____

Руководитель метрологической лаборатории _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Поверитель _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

М.П.

Дата _____ 20_____ г.

Cuprins

Приложение С

Форма свидетельства о экспертной поверке

(Recto)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГАН ПО МЕТРОЛОГИИ
РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

_____

(наименование организации, производившей поверку)

УТВЕРЖДАЮ

_____

(руководитель организации,
производившей экспертную поверку)

_____ 20___

ПРОТОКОЛ О ЭКСПЕРТНОЙ ПОВЕРКЕ № _____

Согласно заявлению №_____ от "____" _____20___

поверителем_____

была проведена экспертная поверка_____

(наименование средства измерения)

тип_____№ _____ производитель_____

технические и метрологические характеристики: _____

_____

Показания счетного механизма средства измерений до начала выполнения экспертной поверки_____

Нанесенные метрологические клейма на средство измерения_____

_____

Средство измерения упаковано и упаковка клеймена клеймом с №_____

Экспертная поверка проведена в присутствии заинтересованных сторон:_____

_____

Экспертная поверка проведена в соответствии с требованиями:_____

_____

(наименование регламента по законодательной метрологии)

Условия проведения измерений_____

_____

Использованные рабочие эталоны_____

_____

(Verso)

Результаты экспертной поверки:

Внешний вид:_____

_____ _____

(соответствует / не соответствует)

Специфические проверки:

1. _____

_____ _____

(соответствует / не соответствует)

2. _____

_____ _____

(соответствует / не соответствует)

3. _____

_____ _____

(соответствует / не соответствует)

Определение погрешности измерений:

№	Метрологические характеристики	Измеренные значения	Погрешность измерения	Допустимая погрешность	Выводы

Выводы:_____

_____

_____

_____

Руководитель метрологической лаборатории _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Поверитель _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Представители _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

заинтересованных сторон _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

М.П. Дата_____ 20 _____

Cuprins

Приложение D

Форма отчета о выданных свидетельствах поверки

ОТЧЕТ ОБ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ФОРМУЛЯРАХ СТРОГОЙ ОТЧЕТНОСТИ СВИДЕТЕЛЬСТВ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ (ПАСПОРТОВ ДЛЯ АВТОЦИСТЕРН ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ) НА _____МЕСЯЦ 201___ГОДА

Уполномоченное лицо	Дата выдачи	Полученные номера формуляров строгой отчетности свидетельств поверки (паспортов для автоцистерн для нефтепродуктов и пищевых продуктов)	Число полученных формуляров свидетельств поверки (паспортов) (штуки)	Наименование и тип поверенного средства измерения	Формуляры строгой отчетности свидетельств поверки (паспортов для автоцистерн для нефтепродуктов и пищевых продуктов)								Число поверителей осуществляющих поверку	Примечание
					Номера формуляров строгой отчетности свидетельств поверки (паспорта для автоцистерн для нефтепродуктов и пищевых продуктов)					Номера формуляров (количество) строгой отчетности свидетельств поверки (шт.) по каждому виду деятельности (паспорта для автоцистерн для нефтепродуктов и пищевых продуктов)				
					Используемые		Возврат	Остаток		Используемые с положительным результатом	Используемые с отрицательным результатом (возврат)	Остаток		
					От №	До №	Номер	От №	До №	Дата	Дата	Дата		
Всего уполномоченным лицом														

OMEC240/2016
Внутренний номер: 369650
Varianta în limba de stat

Карточка документа

Республика Молдова

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ

ПРИКАЗ Nr. 240
от 28.12.2016

об утверждении Общего регламента по законодательной метрологии RGML 01:2016 ”Уполномочивание в Национальной системе по метрологии”

Опубликован : 31.03.2017 в Monitorul Oficial Nr. 92-102 статья № : 623

На основании п. (2), ст. 6, и ст. 17 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г. (Официальный монитор Республики Молдова, 2016 г., № 100-105, ст. 190) ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Общий регламент по законодательной метрологии RGML 01:2016 ”Уполномочивание в Национальной системе по метрологии”, согласно приложению.
2. Признать утратившим силу первый абзац, п. 1 Приказа Министерства экономики № 114 от 2 июля 2012 года (Официальный монитор Республики Молдова, 2012 г., № 237-241, ст. 1377).
3. Признать утратившим силу Общий регламент по законодательной метрологии RGML 01:2012 ”Национальная система по метрологии. Уполномочивание в Национальной системе по метрологии”, утвержденный Приказом Министерства экономики № 114 от 2 июля 2012 года.
4. Опубликовать настоящий приказ в Официальном мониторе Республики Молдова и на веб-сайте Министерства экономики.
5. Передать настоящий приказ Национальному институту метрологии для размещения на веб-сайте и для опубликования в специализированном журнале “Metrologie”.

ЗАМ. ПРЕМЬЕР-МИНИСТРА,
МИНИСТР ЭКОНОМИКИ **Октавиан КАЛМЫК**

№ 240. Кишинэу, 28 декабря 2016 г.

Приложение
к Приказу № 240 от 28.12.2016 г.

Общий регламент по законодательной

Cuprins

метрологии RGML 01:2016 „Уполномочивание в Национальной системе по метрологии”

1. Объект и область применения

Согластно ст. 12 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 года измерения, выполняемые в областях общественного интереса, осуществляются в соответствии с законодательными методиками выполнения измерений органами, наделенными в соответствии с законом правом выполнения таких измерений, при помощи адекватных поверенных или эталонированных средств измерения. Такие измерения могут выполняться и юридическими лицами, уполномоченными центральным органом по метрологии в соответствии с положениями упомянутого закона.

В соответствии со ст. 17 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 года юридические лица, выполняющие поверку средств измерения, подлежащих законодательному метрологическому контролю посредством поверки, или выполняющие измерения в областях общественного интереса, указанных в части (1) статьи 12 того же закона, до начала осуществления этой деятельности должны быть уполномочены центральным органом по метрологии – Министерство экономики в соответствии с положениями применимых нормативных документов.

Настоящий документ не распространяется на измерения, выполненные с использованием средств измерений, которые не подлежат законодательному метрологическому контролю.

Настоящий документ устанавливает порядок уполномочивания юридических лиц (заявителей) в области законодательной метрологии для вышеуказанной деятельности.

2. Ссылки

Закон о метрологии № 19 от 4 марта 2016 *(Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2016, № 100-105, ст.190).*

Закон о деятельности по аккредитации и оценке соответствия № 235 от 1 декабря 2011 *(Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2012, № 46-47, ст. 136).*

3. Общие положения

1) Выполнение единой политики в стране в области уполномочивания входит в компетенцию Центрального органа по метрологии, центральный отраслевой орган публичного управления в области инфраструктуры качества.

2) Цель уполномочивания состоит в повышении уровня защиты граждан и национальной экономики от последствий неправильных измерений.

3) В рамках Национальной системы по метрологии уполномочиваются юридические лица с местонахождением в Республике Молдова для выполнения следующей деятельности в области законодательной метрологии:

- поверка средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю;
- выполнение измерений в областях общественного интереса, указанных в части (1) статьи 12 Закона о метрологии.

4) Уполномочивание выполняется с целью официального признания компетентности заявителя для проведения метрологической деятельности, предусмотренной законом.

4. Термины и определения

В настоящем регламенте используются термины и определения Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.

5. Требования по уполномочиванию юридических лиц на проведение работ по законодательной метрологии

Юридические лица, которые ходатайствуют об уполномочивании на выполнение поверки средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, и выполнение измерений в областях общественного интереса, должны выполнять следующие требования:

1) документально подтвердить владение на праве собственности или на праве пользования и владения эталонами, оборудованием и средствами измерения, соответствующими запрашиваемой области деятельности, с действительными

надлежащими сертификатами об эталонировании и/или свидетельствами о поверке;

2) внедрить и поддержать документированную систему качества, которая соответствовала запрашиваемой области уполномочивания;

3) иметь на праве собственности или на праве аренды, подтвержденном документально, рабочие помещения для выполнения поверки средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, и/или для выполнения измерений в областях общественного интереса;

4) иметь актуализированный фонд нормативных документов, который покрывает запрашиваемую область уполномочивания;

5) иметь страховой полис гражданской ответственности;

6) иметь статус юридического лица с местонахождением в Республике Молдова;

7) иметь сертификат аккредитации, выданный национальным органом по аккредитации для заявленной области уполномочивания;

8) иметь достаточное количество персонала с необходимыми компетентностью и навыками для выполнения деятельности, указанной в п. 1:

a) поверитель должен соответствовать следующим критериям:

- иметь диплом об окончании технической специальности в высших и/или средних специализированных учебных заведениях;

- иметь документы об окончании курсов теоретической и практической подготовки для каждой области измерений и курса законодательной метрологии, выдаваемые государственными/частными учреждениями, организациями, уполномоченными в предварительном порядке или аккредитованными в стране или в государствах, с которыми существуют соглашения о сотрудничестве;

- обладать опытом, по крайней мере 6 месяцев, для каждой области измерений, в том числе для ассортиментов средств измерений, которые они будут поверять, находясь в течение этого периода под наблюдением поверителя, который уже имеет стаж работы более 1 года в данной области;

b) персонал, выполняющий измерения в областях общественного интереса, должен подтвердить документально прохождение обучения и продемонстрировать необходимые знания.

Уполномочивание предоставляется на основе оценивания, проведенного Национальным центром по аккредитации в соответствии с Законом о деятельности по аккредитации и оценке соответствия № 235 от 1 декабря 2011 года и подтвержденного сертификатом аккредитации и приложением к сертификату.

6. Уполномочивание/повторное уполномочивание юридических лиц в области законодательной метрологии

1) С целью уполномочивания на выполнение работ по поверке средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, или на выполнение измерений в областях общественного интереса заявитель представляет Центральному органу по метрологии заявление (образец заявления, согласно приложению A), к которому прилагает:

a) технический паспорт юридического лица, запрашивающего выполнение работ в области законодательной метрологии, согласно приложению G;

b) копию сертификата аккредитации с приложением, выданного для конкретных задач;

c) копию руководства по качеству;

d) копию страхового полиса гражданской ответственности за ущерб, причиненный клиенту в результате предоставления услуг.

2) Заявление может быть представлено на бумаге в Министерство экономики или передано по электронной почте mineconcom@mec.gov.md с приложением необходимых документов. Во втором случае заявление, доступное на официальном сайте Министерства экономики (mec.gov.md/ro/content/desemnarea-domeniul-metrologiei), будет заполнено и отсканировано в формате PDF или JPG с необходимыми документами, а заявители получат подтверждение по электронной почте о получении комплекта документов и об инициировании его рассмотрения.

3) Представленные документы подвергаются экспертизе Центрального органа по метрологии с целью определения их соответствия критериям, упомянутым в главе 5, и установления области уполномочивания. Срок выполнения экспертизы – 10 дней.

4) На основании экспертизы представленных документов Центральный орган по метрологии выдает протокол экспертизы (приложение H) по уполномочиванию/повторному уполномочиванию или расширению/сокращению запрашиваемой области уполномочивания на запрашиваемый вид деятельности (поверка средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю/выполнение измерений в областях общественного интереса, согласно заявлению).

5) Решение об уполномочивании/повторном уполномочивании или расширении/сокращении области уполномочивания запрашиваемой деятельности – прерогатива Центрального органа по метрологии по рекомендации Национального совета по метрологии и принимается в течение 30 дней от подачи заявления с вышеперечисленными приложениями.

6) В случае положительных результатов Центральный орган по метрологии издает приказ об уполномочивании/повторном уполномочивании или расширении/сокращении области уполномочивания запрашиваемой деятельности и выдает заявителю сертификат уполномочивания с соответствующим приложением, или в случае расширения/сокращения области уполномочивания выдает другое приложение к сертификату уполномочивания.

7) Сертификат уполномочивания сопровождается приложением с областью уполномочивания:

a) форма представления сертификата уполномочивания:

- по поверке средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, в соответствии с приложением B;
- по выполнению измерений в областях общественного интереса,в соответствии с приложением C;

b) форма представления области уполномочивания:

- по поверке средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, в соответствии с приложением D;
- по выполнению измерений в областях общественного интереса в соответствии с приложением E.

8) Сертификат уполномочивания выдается на срок действия не больше срока действия сертификата аккредитации.

9) В случае отрицательного решения Центральный орган по метрологии письменно извещает заявителя о принятом решении не позже 30 дней со дня подачи заявления с мотивированием отказа в уполномочивании.

10) Расширение области уполномочивания заявителя.

a) Уполномоченный заявитель может запросить расширение области уполномочивания, представив Центральному органу по метрологии заявление, сопровожденное следующими документами:

- дополнительная область уполномочивания (согласно приложениям D или E);
- дополнение к техническому паспорту (согласно приложению G);
- копия сертификата аккредитации и приложения с расширенной областью аккредитации.

Уполномочивание на дополнительно запрашиваемую область выполняется согласно требованиям п.6, подпунктов 2) – 5) по полной программе.

b) В случае положительных рекомендаций Национального совета по метрологии Центральный орган по метрологии издает приказ по расширению области уполномочивания и выдает измененное приложение к сертификату уполномочивания, которым подтверждается расширение области уполномочивания. Срок действия расширенной области в области уполномочивания идентичен (одинаков) сроку действия сертификата уполномочивания.

11) Повторное уполномочивание.

a) Для повторного уполномочивания за три месяца до истечения срока действия сертификата уполномочивания заявитель направляет Центральному органу по метрологии заявление, к которому, в случае если произошли изменения в области деятельности с момента предыдущего уполномочивания, прилагает папку с перечисленными документами в подпункте 1 п.6.

b) Для повторного уполномочивания заявитель представляет сертификат аккредитации с неистекшим (действительным) сроком, выданный Национальным органом по аккредитации.

c) Центральный орган по метрологии выполняет повторное уполномочивание путем выдачи заявителю нового сертификата уполномочивания в соответствии с требованиями подпунктов 2) – 5) п.6 по полной программе, выполняя экспертизу представленных документов и рассматривая результаты надзора за деятельностью по поверке средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, или за деятельностью по выполнению измерений в областях общественного интереса.

d) В течение всего срока действия сертификата уполномочивания юридическое лицо должно соблюдать следующие требования:

- поддерживать выполнение требований, которые были основанием для выдачи сертификата уполномочивания;
- выдавать документы о результатах измерений (для поверки - свидетельства о поверке или свидетельства о непригодности) в соответствии с нормативными документами в области метрологии;
- составлять следующие документы учета по поверенным средствам измерений: реестр учета свидетельств о поверке и свидетельств о непригодности, которые должен содержать по крайней мере название средств измерений, тип, производителя, а также владельца этого средства измерений, серию, номер и число выдаваемого свидетельства о поверке;
- наносить поверительные знаки поверителями в соответствии с правовыми положениями;
- подтверждать правильность выполненных измерений участием в сличениях и представлением по требованию полученных результатов.

e) Жалобы об уполномочивании юридических лиц на деятельность по законодательной метрологии подаются Центральному органу по метрологии, который рассматривает их в течение 30 дней со дня регистрации.

Результат рассмотрения жалобы доводится до сведения апеллянта письменно.

7. Порядок регистрации сертификатов уполномочивания

1) Регистрация уполномоченных юридических лиц осуществляется в “Реестр юридических лиц, уполномоченных в НСМ” (“Реестр”) на основании постановления Центрального органа по метрологии.

2) В течение не более 5 дней со дня принятия решения осуществляется регистрация в “Реестр…”, образец которого соответствует приложению F.

3) Каждому уполномоченному юридическому лицу присваивается индикатив, состоящий из аббревиатуры SNM MD (Sistemul Naţional de Metrologie, Moldova), интервала, следуемого текущим номером регистрации из 3 цифр, дроби, номера дела из 3 цифр, двоеточия и года уполномочивания юридического лица.

Пример:

SNM MD XXX/XXX:2009

4) В постановлении об уполномочивании будет установлен индикатив лаборатории, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита (например, „A”, „B”, „C” и т.д.), который должен быть включен в поверительные клеймы, применяемые уполномоченным юридическим лицом.

8. Порядок сокращения области уполномочивания, приостановки и аннулирования сертификатов уполномочивания

Центральный орган по метрологии сокращает область уполномочивания, приостанавливает и аннулирует сертификаты уполномочивания.

Cuprins

1) Центральный орган по метрологии **сокращает область** уполномочивания в следующих случаях:

a) по требованию владельца сертификата уполномочивания;

b) если было принято Национальным центром по аккредитации решение о сокращении области аккредитации;

c) внесение поправок в законодательство о средствах измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю посредством поверки или об измерениях в областях общественного интереса, указанных в части (1) ст. 12 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.

Сокращение области уполномочивания осуществляется путем выдачи Центральным органом по метрологии измененного приложения к сертификату уполномочивания с новой областью уполномочивания.

2) Приостановление действия сертификата уполномочивания имеет как следствие прекращение выполнения метрологической деятельности, включенной в область уполномочивания на период приостановления.

3) Центральный орган по метрологии приостанавливает действие сертификата уполномочивания в следующих случаях:

a) по требованию владельца сертификата уполномочивания;

b) если было принято Национальным центром по аккредитации решение о приостановление действия сертификата аккредитации.

c) если решением Центрального органа по метрологии было выявлено злоупотребление правовым статусом уполномоченного юридического лица, нарушение владельцем сертификата уполномочивания требований и правил Национальной системы по метрологии, на основании которых было присвоено уполномочивание, а также обнаружение несоответствий, влияющих на уполномочивание;

d) если владельцем сертификата уполномочивания не были устранены несоответствия в течение 30 дней.

4) Центральный орган по метрологии аннулирует сертификат уполномочивания в следующих случаях:

a) по требованию владельца сертификата уполномочивания;

b) прекращение деятельности владельцем сертификата уполномочивания;

c) владелец сертификата уполномочивания приостанавливает деятельность на период, превышающий 30 календарных дней, подтвержденный каким-либо правовым актом;

d) неустранение владельцем сертификата уполномочивания в течение 30 дней несоответствий, которые привели к приостановлению уполномочивания;

e) если решением Центрального органа по метрологии было выявлено злоупотребление правовым статусом уполномоченного юридического лица, нарушение владельцем сертификата уполномочивания требований и правил Национальной системы по метрологии, на основании которых было присвоено уполномочивание, а также обнаружение несоответствий, влияющих на уполномочивание;

f) если было принято Национальным центром по аккредитации решение о аннулировании сертификата аккредитации;

g) решение об исключении владельца сертификата уполномочивания из Государственного реестра юридических лиц и Реестра индивидуальных предпринимателей;

h) обнаружение недостоверных данных в документах, представленных преднамеренно выдавшему органу уполномочивания, и некоторых несоответствий, влияющих на выполнение деятельности, в том числе несоблюдение требований документов системы качества, несоблюдение условий окружающей среды, неправильное составление документов учета по поверенным средствам измерений или по выполнению измерений в областях общественного интереса;

i) обнаружение передачи сертификата уполномочивания или его копии другому лицу с целью выполнения данного вида деятельности;

k) внесение поправок в законодательство о средствах измерений, подлежащих

законодательному метрологическому контролю посредством поверки, или об измерениях в областях общественного интереса, указанных в части (1) ст. 12 Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.

5) Аннулирование сертификата уполномочивания имеет как следствие прекращение выполнения работ, указанных в области уполномочивания.

6) Приостановление и возобновление действия сертификата уполномочивания или аннулирование сертификата уполномочивания производится Центральным органом по метрологии в соответствии с Законом № 235 от 20 июля 2006 г. об основных принципах регулирования предпринимательской деятельности путем издания приказа на основании решения судебной инстанции, за исключением случаев, когда приостановление действия или аннулирование сертификата уполномочивания осуществляется по требованию его владельца или есть соответственное решение, принятое Национальным центром аккредитации.

7) В случае устранения обнаруженных несоответствий в срок до 30 дней приостановление может быть отменено. Приостановление действия сертификата уполномочивания считается отмененным после принятия соответствующего решения судебной инстанцией, о чем Центральный орган по метрологии письменно извещает владельца сертификата уполномочивания не позже 3 дней со дня получения Центральным органом по метрологии этого решения и публикации информации об этом на web-странице Министерства экономики.

8) В случае когда приостановление не было отменено в 30-дневный срок Центральный орган по метрологии информирует судебную инстанцию с целью выдачи судебного постановления об аннулировании сертификата уполномочивания

9) В случае принятия решения об аннулировании, расширении или сокращении области уполномочивания уполномоченного юридического лица в течение 3 дней в “Реестр…” вносятся соответствующие изменения.

10) Присвоенный индикатив уполномоченному юридическому лицу, исключенному из “Реестра...”, не присваивается другим уполномоченным юридическим лицам.

11) Комплект документов уполномоченного юридического лица, исключенного из “Реестра…”, должен сохраняться в архиве “Реестра…” в течение пяти лет.

12) Владелец сертификата уполномочивания обязан в течение 10 рабочих дней от числа сообщения решения об аннулировании сертификата уполномочивания вернуть Центральному органу по метрологии оригинал сертификата уполномочивания.

9. Надзор уполномоченных юридических лиц

Проверка соблюдений требований нормативных документов в области метрологии уполномоченными юридическими лицами осуществляется Национальным центром аккредитации в соответствии с правилами и процедурами аккредитации в течение срока действия сертификата уполномочивания в процессе периодичной оценки владелецев сертификатов. Информация о результатах оценок представляется Центральному органу по метрологии.

Центральный орган по метрологии может запросить осуществление Национальным центром аккредитации чрезвычайной оценки в случае:

1) жалобы в отношении владельцев сертификатов уполномочивания;

2) обнаружения в рамках метрологического надзора Агентством по защите потребителей нарушений со стороны владельцев сертификатов уполномочивания требований соответствующих нормативных документов;

3) существенных изменений в условиях, при которых они были предоставлены, уполномочивания, декларированные владельцами сертификатов уполномочивания.

10. Заключительные положения

Для законного выполнения деятельности по поверке средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, или деятельности по выполнению измерений в областях общественного интереса юридические лица должны иметь сертификаты уполномочивания, выданные Центральным органом по метрологии.

1) Юридические лица, которые владеют сертификатами уполномочивания, имеют право

делать ссылку на это в своих документах и публикациях.

2) Юридические лица сообщают Центральному органу по метрологии в течение 15 календарных дней любое изменение условий, на основании которых были выданы сертификаты уполномочивания.

3) Центральный орган по метрологии не несет ответственности за документы, которые не соответствуют требованиям законодательства, выданные уполномоченными юридическими лицами, ответственность переходит полностью на них. В таких случаях выданные документы аннулируются согласно требованиям законодательства выдавшим их юридическим лицом, а оригиналы выданных документов представляются Центральному органу по метрологии.

4) Центральный орган по метрологии обеспечивает прозрачность деятельности уполномоченных юридических лиц в области законодательной метрологии:

a) ежеквартально актуализирует перечень уполномоченных юридических лиц и размещает эту информацию на web-сайте Министерства экономики;

b) ежегодно представляет к публикации перечень уполномоченных юридических лиц в периодичном издании, журнал “Metrologie”.

Приложение А
(обязательное)

Форма заявки на уполномочивание

Руководитель _____
(наименование Центрального органа по метрологии)
_____
(имя, фамилия)
_____
(адрес)
_____

CERERE

Настоящим прошу уполномочить _____

_____
(наименование заявителя и организации составной частью которой является)

в Национальной системе по метрологии и выдать сертификат уполномочивания на

_____
(наименование области деятельности)
_____

Настоящим декларирую под собственную ответственность, что приложенные документы к настоящему заявлению являются копиями соответственные своим оригиналам.

Приложение:
комплект документов, представленных на уполномочивание, согласно RGML 01:2016, пункт 6.
a) технический паспорт юридического лица, запрашивающего выполнение работ в области законодательной метрологии, согласно приложению G;
b) копию сертификата аккредитации с приложением, выданного для конкретных задач;
c) копию руководства по качеству;
d) копию страхового полиса гражданской ответственности за ущерб, причиненный клиенту в результате предоставления услуг.

Руководитель организации заявитель _____ _____
(подпись) (имя, фамилия)

М.П. Число _____ _____

Приложение В
(обязательное)

Форма сертификата уполномочивания
на поверку средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю

Государственный герб
Республики Молдова

ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

_____

(наименование Центрального органа по метрологии)

СЕРТИФИКАТ УПОЛНОМОЧИВАНИЯ

№ _____ Дата регистрации "___" _____ 20___

действителен до "___" _____ 20___

Настоящий сертификат подтверждает, что _____

_____

(наименование юридического лица и организации, составной частью которой является, адрес)

УПОЛНОМОЧЕН в Национальной системе по метрологии согласно
_____

_____

(индикатив нормативного документа)

на проведение **поверки** средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, используемых в областях общественного интереса.

Область уполномочивания представлена в приложении к настоящему сертификату которое является составной частью настоящего сертификата.

Метрологический надзор будет выполняться с периодичностью 1 год.

Руководитель
Центрального органа по метрологии _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Число ___ _____

М.П.

Приложение С
(обязательное)

Форма сертификата уполномочивания
на выполнение измерений в областях общественного интереса

Государственный герб
Республики Молдова

ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

_____

(наименование Центрального органа по метрологии)

СЕРТИФИКАТ УПОЛНОМОЧИВАНИЯ

№ _____ Дата регистрации "___" _____ 20___

годен до "___" _____ 20___

Настоящий сертификат подтверждает, что _____

_____

(наименование юридического лица и организации, составной частью которой является, адрес)

УПОЛНОМОЧЕН в Национальной системе по метрологии согласно
_____

_____

(индикатив нормативного документа)

на выполнение **измерений в областях общественного интереса**.

Область уполномочивания представлена в приложении к настоящему сертификату который является составной частью настоящего сертификата.

Метрологический надзор будет выполняться с периодичностью 1 год.

Руководитель
Центрального органа по метрологии _____ _____
(подпись) (имя, фамилия)

Число ___ _____

М.П.

Приложение D

Форма приложения к сертификату уполномочивания
на поверку средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю

Приложение
к сертификату уполномочивания
№ _____ от "___" _____ 20__

ОБЛАСТЬ УПОЛНОМОЧИВАНИЯ

_____

(наименование юридического лица и организации, составной частью которой является)

_____

(адрес)

№	Тип поверки 01 – первичная 02 – периодическая	Наименование, тип средства измерения	Метрологические характеристики		Примечание
			Диапазон измерений	Класс, разряд, значение деления, неопределенность и/или погрешность	
1	2	3	4	5	6

Руководитель
Центрального органа по метрологии _____ (подпись) _____ (имя, фамилия)

М.П. Число ___ _____

Cuprins

Приложение G

Форма технического паспорта юридического лица, который запрашивает уполномочивание в Национальной системе метрологии для выполнения деятельности в области законодательной метрологиина

_____

(наименование юридического лица)

УТВЕРЖДАЮ

РУКОВОДИТЕЛЬ _____

(наименование юридического лица)

_____

_____

М.П. _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

_____

(наименование заявителя)

_____

(год)

Форма G.1

- Наименование и адрес юридического лица, запрашивающего уполномочивание на деятельность поверки средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю или на деятельность выполнения измерений в областях общественного интереса.
- Имя, фамилия, занимаемая должность, телефон руководителя организации и руководителя лаборатории.

Форма G.2

а) Перечень поверяемых средств измерений, рабочих эталонов или используемых средств измерений при поверке средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю

№	**Поверяемые средства измерений**				**Рабочие эталоны или используемые средства измерений при поверке средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю**		
	Тип поверки (первичная, периодическая)	**Наименование, тип средств измерений**	**Характеристики метрологические**		**Наименование, тип рабочих эталонов и/или средств измерений подлежащих законодательному**	**Характеристики метрологические**	
			Диапазон измерений	**Класс, разряд, цена деления, неопределенность и/или**		**Диапазон измерений**	**Класс, разряд, цена деления, неопределенность и/или**

Cuprins

				погрешность измерений	метрологическому контролю		погрешность измерений
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**

b) Перечень измерений и используемых средств измерений в процессе выполнения измерений в областях общественного интереса

№	Измерение в областях общественного интереса		Используемые средства измерений		
	Наименование измерения	Измеряемые параметры	Наименование, тип средств измерений	Характеристики метрологические	
				Диапазон измерений	Класс, разряд, цена деления, неопределенность и/или погрешность измерений
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**

Форма G.3

Номинальный перечень персонала, который выполняет поверку средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю или выполняет измерения в областях общественного интереса

№	Имя, фамилия	Занимаемая должность	Образование, включительно курсы усовершенствования и переподготовки	Стаж работы в области метрологии	Категории поверяемых средств измерений или категории измерений в областях общественного интереса	Приме-чание
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**

Форма G.4

a) Перечень помещений, предназначенных поверке средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю

Наимено-вание помещения	Специ-альное или адапти-рованное	Площадь, $м^2$	Темпе-ратура и влаж-ность	Осве-щение рабо-чих мест	Уровень			Оснащенность специальным оборудованием (вентиляцией, защитой от помех и т.д)	Условия приемки и хранения средств измерений	Приме-чание
					шума	загряз-нен-ности газами	помех			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**

b) Для проведения измерений в областях общественного интереса форма G.4 не заполняется

Форма G.5

a) Перечень нормативных документов, которые регламентируют методики поверки средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю

Cuprins

№	Наименование поверяемого средства измерения	Нормативный документ	
		Индикатив	Наименование
1	2	3	4

b) Перечень нормативных документов, которые регламентируют методики выполнения измерений в областях общественного интереса

№	Наименование измерения в областях общественного интереса	Нормативный документ	
		Индикатив	Наименование
1	2	3	4

Приложение H

Форма экспертного заключения

_____

(наименование Центрального органа по метрологии)

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
лаборатории поверки средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю
или по выполнению измерений в областях общественного интереса

№ _____ от "___" _____

_____

(наименование организации, в составе
которой выполняет деятельность)

_____

(руководитель организации)

_____

(адрес организации)

_____

На основании

_____

(Сертификат аккредитации, номер и дата выдачи)

В целях уполномочивания на деятельность по законодательной метрологии (поверка средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю или выполнение измерений в областях общественного интереса) было проведено рассмотрение представленного заявителем комплекта документов.

В процессе рассмотрения установлено (содержание представляется в следующей последовательности):

a) оснащение эталонами, установками, аппаратурой и другими средствами измерений;

b) обеспечение нормативными и методико-организационными документами;

c) характеристика персонала (квалификация, усовершенствование, стаж работы в области поверки средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю или в области выполнения измерений в областях общественного интереса);

d) характеристика помещений и окружающей среды (за исключением деятельности по выполнению измерений в областях общественного интереса);

e) работа системы менеджмента;

f) регистрация результатов поверки средств измерений подлежащих законодательному метрологическому контролю или измерений в областях общественного интереса (какие документы используются и в каких документах они регламентируются);

g) при необходимости информация о результатах надзора деятельности заявителя за период действия предыдущего уполномочивания;

h) обнаруженные несоответствия (наличие или отсутствие несоответствий обязательно необходимо отметить).

Вывод

_____

_____

(необходимость предоставления уполномочивания заявителю,

_____

_____

область уполномочивания, допускается ссылка на приложение)

Эксперт НСМ _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

С заключением ознакомлен _____ _____

(подпись) (имя, фамилия)

Cuprins

Приложение F

Форма представления Реестра юридических лиц уполномоченных в Национальной системе метрологии для для выполнения деятельности в области законодательной метрологии

№	Наименование уполномоченного юридического лица	Адрес, тел./факс	Область уполномочивания	Индикатив уполномоченного юридического лица	Номер и число приказа Центрального органа по метрологии, номер пункта			Срок годности сертификата уполномочивания	Примечание
					Включения в “Реестр..”	Исключения из “Реестра..”	Расширения или сужения области уполномочивания		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Cuprins

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) "БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ, УПРАВЛЕНИЯ И ЛАБОРАТОРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. Часть 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ"

(введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2012 г. N 1040-ст)

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. Part 1. General requirements

Дата введения - 1 января 2014 г.
Введен впервые

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и **ГОСТ 1.2-2009** "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены".

Введение

В настоящей части 1 установлены требования безопасности, в общем случае применимые ко всему оборудованию, на которое распространяется настоящий стандарт. Для оборудования конкретных типов эти требования будут дополнены (или модифицированы) специальными требованиями в одном или большем числе конкретных стандартов в части 2, которые следует применять совместно с настоящим стандартом.

В настоящем стандарте сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном **приложении ДА.**

Информация о межгосударственных стандартах, приведенных в **разделе 1**, на которые не распространяется действие настоящего стандарта и на которые нет ссылок по тексту настоящего стандарта, выделена путем заключения ее в рамки из тонких линий.

Отдельные положения межгосударственного стандарта в части методов испытаний по IEC 61010-1:2001 выделены в тексте стандарта курсивом.

Дополнительные положения, учитывающие потребности экономики Таможенного Союза, приведены в **6.8.4** и в **разделе 12** и выделены путем заключения их в двойную рамку, а информация с объяснением причин включения этих положений приведена в примечаниях к **6.8.4**, 12.2.1, 12.3, **12.5.1**, **12.6**.

Настоящий стандарт взаимосвязан с **техническим регламентом** Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования", принятым Комиссией Таможенного союза 16 августа 2011 г. N ТР ТС 004/2011, и реализует его существенные требования безопасности.

1 Область применения и назначение стандарта

1.1 Область применения

1.1.1 Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности электрического оборудования, в том числе встроенных вычислительных устройств (далее - оборудование),

Cuprins

применяемого в профессиональной деятельности, в отраслях промышленности и области образования [см. **перечисления а) - г)**]. Условия эксплуатации оборудования установлены в **1.4**.

а) Электрическое оборудование для испытаний и измерений

Это оборудование, с помощью которого электрическими средствами проводят испытания, измерения, индикацию или регистрацию одной или нескольких электрических или неэлектрических величин. К нему относится также неизмерительное оборудование, такое как генераторы сигналов, измерительные эталоны, источники питания, приемники, передатчики и т.д.

Примечание - Все показывающие и регистрирующие электрические измерительные приборы (кроме перечисленных в **1.1.2**) входят в область применения настоящего стандарта. Исключение составляют щитовые измерительные приборы, предназначенные только для встраивания в другое оборудование. Встроенные щитовые измерительные приборы, рассматриваемые в качестве компонентов, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта или других стандартов только как части оборудования, в которое они встроены.

б) Электрическое контрольное оборудование

Это оборудование, предназначенное для контроля значения одного (или более) выходного параметра по отношению к установленным значениям, каждое из которых задается вручную, локальным или дистанционным программированием или одной (или более) входной переменной.

в) Электрическое лабораторное оборудование

Это оборудование, предназначенное для измерения, индикации, регистрации или анализа свойства вещества или используемое для приготовления материалов, а также для in vitro диагностики (IVD). Это оборудование может быть применено не только в лабораториях, но и, например самостоятельно тестирующее in vitro оборудование, также в бытовых условиях.

г) Приспособления, предназначенные для использования с вышеперечисленным оборудованием, например оборудование для подготовки образцов к измерениям.

1.1.2 Оборудование, на которое не распространяется настоящий стандарт

Настоящий стандарт не распространяется на оборудование, которое относится к области применения следующих стандартов:

а) **ГОСТ IEC 60065** на безопасность аудио-, видео- и аналогичной электронной аппаратуры;

б) на безопасность электрооборудования машин и механизмов по стандартам государств упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие стандарта (далее - стандарты государств);

в) ГОСТ IEC 60335-1 на безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов;

г) ГОСТ 30331.1-95, ГОСТ 30331.2-95, ГОСТ 30331.3-95, ГОСТ 30331.4-95, ГОСТ 30331.5-95, ГОСТ 30331.6-95, ГОСТ 30331.7-95, ГОСТ 30331.8-95, ГОСТ 30331.9-95 на электроустановки в зданиях;

д) ГОСТ 28668-90 на устройства комплектные низковольтные распределения и управления;

е) ГОСТ 6570-96 на счетчики электрические активной и реактивной энергии переменного тока;

ж) ГОСТ 30324.0-95 на изделия медицинские электрические;

и) **ГОСТ IEC 60950** на безопасность оборудования информационных технологий (включая электрическое оборудование для бизнеса, кроме указанного в **1.1.3**);

к) стандарты государств на трансформаторы силовые, блоки питания и аналогичные изделия.

1.1.3 Вычислительное оборудование

Настоящий стандарт распространяется только на те компьютеры, процессоры и т.д., которые являются частью оборудования, относящегося к области применения настоящего стандарта, или разработаны исключительно для использования с этим оборудованием.

Примечание - Вычислительную технику и подобное оборудование, относящиеся к области применения **ГОСТ IEC 60950** и удовлетворяющие его требованиям, рассматривают как пригодные для использования с оборудованием, на которое распространяется настоящий стандарт. Тем не менее, некоторые требования ГОСТ IEC 60950 по устойчивости к воздействию влаги и жидкости менее жестки, чем в настоящем стандарте. В случае опасности, связанной с воздействием влаги или жидкости на оборудование, которое входит в область применения ГОСТ IEC 60950 и используется с другим оборудованием, относящимся к области применения настоящего стандарта, инструкция по его эксплуатации должна содержать дополнительные меры предосторожности.

1.2 Назначение стандарта

1.2.1 Аспекты, включенные в область применения

Назначение требований настоящего стандарта - обеспечить такие требования, чтобы при разработке и в применяемых методах конструирования оборудования была предусмотрена достаточная защита оператора и окружающей среды от:

а) поражения электрическим током или от ожога по **разделу 6**;

б) механических опасностей по **разделам 7**, **8**;

в) высокой температуры по **разделам 9**, **10**;

г) распространения огня из оборудования по **разделу 9**;

д) воздействия жидкостей, в том числе жидкостей под давлением, по **разделу 11**;

е) воздействия излучений (включая источники лазерного излучения), давления звука и ультразвука по **разделу 12**;

ж) выделяющихся газов, взрывов, в том числе взрывов, направленных внутрь, по **разделу 13**.

Примечание - Дополнительные требования могут быть установлены национальными органами, ответственными за здоровье и безопасность обслуживающего персонала.

1.2.2 Аспекты, не включенные в область применения

Настоящий стандарт не устанавливает требования к:

а) надежности функционирования, рабочим характеристикам и другим свойствам оборудования, не связанным с безопасностью;

б) эффективности упаковки при транспортировании;

в) электромагнитной совместимости по стандартам государств;

г) мерам защиты во взрывоопасной атмосфере [ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ IEC 60079-2; ГОСТ 31610.5, ГОСТ 31610.6, ГОСТ 31610.7, ГОСТ IEC 60079-10-1, ГОСТ 30852.10 - ГОСТ 30852.12, ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 30852.15, ГОСТ IEC 60079-17, ГОСТ IEC 60079-18, ГОСТ 30852.18, и стандартам государств;

д) обслуживанию (ремонту);
е) защите обслуживающего (ремонтного) персонала.

Примечание - Предполагают, что обслуживающий персонал достаточно осторожен при очевидных опасностях, но в самой конструкции должна быть предусмотрена защита от несчастных случаев посредством использования предупреждающих надписей, защитных экранов для клемм с опасным напряжением, отделения низковольтных цепей от опасного напряжения и т.д. Наиболее важно, чтобы обслуживающий персонал был обучен распознаванию неожиданных опасностей и адекватно реагировал на них.

1.3 Проверка

Настоящий стандарт устанавливает также методы проверки посредством осмотра и испытаний типа на соответствие оборудования требованиям настоящего стандарта.

Примечание - Рекомендации по приемо-сдаточным испытаниям приведены в **приложении F**

1.4 Условия окружающей среды

1.4.1 Нормальные условия окружающей среды

Настоящий стандарт распространяется на оборудование, разработанное для безопасной эксплуатации, по крайней мере, в следующих условиях:
а) в помещениях;
б) на высотах до 2000 м;
в) при температуре от 5°С до 40°С;
г) при максимальной относительной влажности 80% для температур до 31°С и с линейным уменьшением относительной влажности до 50% при увеличении температуры до 40°С;
д) при колебании напряжения сети питания до ±10% номинального значения напряжения;
е) при переходных перенапряжениях сети питания категории II по стандартам государств;
ж) при номинальной степени загрязнения.

1.4.2 Дополнительные условия окружающей среды

Настоящий стандарт распространяется на оборудование, разработанное для безопасной эксплуатации не только в условиях окружающей среды по **1.4.1**, но также при любых из следующих условий:
а) вне помещения;
б) на высотах свыше 2000 м;
в) при температурах ниже 5°С и свыше 40°С;
г) при относительной влажности выше уровня по **1.4.1**;
д) при колебаниях напряжения сети питания свыше ±10% номинального значения

напряжения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 12.4.026-76*(1) Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 6570-96 Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15088-83 Пластмассы. Метод определения температуры размягчения термопластов по Вика

ГОСТ 27473-87 (МЭК 112-79) Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости во влажной среде

ГОСТ 28668-90 Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично

ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания

ГОСТ 30011.1-2012 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30012.1-2002 (МЭК 60051-1-97) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 1. Определения и основные требования, общие для всех частей

ГОСТ 30324.0-95*(2) Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности

ГОСТ 30331.1-95 Электроустановки зданий. Основные положения

ГОСТ 30331.2-95 Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики

ГОСТ 30331.3-95 Электроустановки зданий. Часть 4. требования по обеспечению безопасности. Защита от поражений электрическим током

ГОСТ 30331.4-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий

ГОСТ 30331.5-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока

ГОСТ 30331.6-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от понижения напряжения

ГОСТ 30331.7-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Отделение, отключение, управление

ГОСТ 30331.8-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током

ГОСТ 30331.9-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Применение мер защиты от сверхтоков

ГОСТ 30457-97 (ИСО 9614-1-93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод

ГОСТ 30849.1-2012 (МЭК 60309-1:1999) Вилки, штепсельные розетки и соединительные

устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30849.2-2012 (МЭК 60309-2:1999) Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к взаимозаменяемости штырей и контактных гнезд соединителей.

ГОСТ IEC 60065-2011*(3) Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

ГОСТ IEC 60227-1-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие требования

ГОСТ IEC 60227-3-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки

ГОСТ IEC 60227-4-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки

ГОСТ IEC 60227-5-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Гибкие кабели (шнуры)

ГОСТ IEC 60227-6-2011*(4) Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений

ГОСТ IEC 60245-1-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие требования

ГОСТ IEC 60245-2-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний

ГОСТ IEC 60245-3-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией

ГОСТ IEC 60245-4-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Шнуры и гибкие кабели

ГОСТ IEC 60245-6-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки

ГОСТ IEC 60245-7-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией

ГОСТ IEC 60245-8-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Шнуры для областей применения, требующих высокой гибкости

ГОСТ IEC 60335-1-2008*(5) Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 1: Общие требования

ГОСТ IEC 60799-2011 Электроустановочные устройства. Шнуры-соединители и шнуры для межсоединений

ГОСТ IEC 60950-2011*(6) Безопасность оборудования информационных технологий

Примечания

1 Для ссылок на стандарты, в которых указан год издания, последующие поправки к любой из данных публикаций или пересмотры любой из них неприменимы. Для ссылок на стандарты, в которых не указан год издания, необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа. Страны - члены ИСО и МЭК ведут указатели действующих международных стандартов.

2 При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями. Если не оговорено особо, то термины "напряжение" и "ток" означают среднеквадратичное значение переменного, постоянного или смешанного напряжения или тока.

3.1 Оборудование и его состояния

3.1.1 **стационарное оборудование:** Оборудование, зафиксированное на основании или каким-либо другим способом закрепленное в определенном положении.

3.1.2 **постоянно подключенное оборудование:** Оборудование, электрически соединенное с источником питания посредством постоянного соединения, которое может быть разъединено только с помощью инструмента.

3.1.3 **переносное оборудование:** Оборудование, предназначенное для переноски вручную.

3.1.4 **ручное оборудование:** Переносное оборудование, удерживаемое в одной руке при нормальном применении.

3.1.5 **инструмент:** Предмет, не входящий в состав оборудования (в том числе ключи и плоскогубцы), используемый персоналом при проведении механических работ.

3.1.6 **врубное оборудование:** Оборудование, предназначенное для использования без шнура питания. Сетевая вилка является составной частью корпуса оборудования и используется для соединения оборудования с сетевой розеткой.

3.2 Части и принадлежности

3.2.1 **клемма (зажим, соединитель):** Компонент, предназначенный для соединения прибора или оборудования с внешними проводниками (по стандартам государств).

Примечание - Клеммы могут иметь один или несколько контактов, поэтому термин подразумевает розетки, соединители и т.д.

3.2.2 **клемма рабочего заземления:** Клемма, с помощью которой осуществляется электрическое соединение непосредственно с точкой измерительной или управляющей цепи или с экраном и которая предназначена для заземления в целях обеспечения функционирования оборудования или в других целях, кроме обеспечения безопасности.

Примечание - Для измерительного оборудования данную клемму часто называют "измерительной клеммой заземления".

3.2.3 **клемма защитного заземления:** Клемма, которая соединена с токопроводящими частями оборудования в целях обеспечения безопасности и предназначена для соединения с внешней системой защитного заземления.

3.2.4 **кожух:** Часть оборудования, обеспечивающая его защиту от определенных внешних воздействий и от прямого контакта в любых направлениях.

3.2.5 **барьер:** Часть оборудования, обеспечивающая его защиту от прямого контакта в любом направлении

Примечание - Кожухи и барьеры могут обеспечивать защиту от распространения огня по 9.2.1, **перечисление б).**

3.3 Электрические величины

3.3.1 **номинальное значение:** Значение величины, установленное обычно изготовителем для определенных рабочих условий компонента, прибора или оборудования (по стандартам государств).

3.3.2 **диапазон номинальных значений:** Ряд номинальных значений параметров оборудования и условий эксплуатации (по стандартам государств).

3.3.3 **рабочее напряжение:** Наибольшее среднеквадратичное значение напряжения переменного или постоянного тока на любой конкретной изоляции, которое имеет место, когда на оборудование подают номинальное напряжение.

Примечания

1 Переходные процессы не учитывают.

2 Условия разомкнутой цепи и нормальные рабочие условия принимают во внимание.

3.4 Испытания

3.4.1 **испытание типа:** Испытание одного или большего числа образцов оборудования или частей оборудования, изготовленных по определенному проекту, с целью показать, что проект и конструкция удовлетворяют одному (или более) требованию настоящего стандарта (по стандартам государств).

3.4.2 **приемо-сдаточное испытание:** Испытание, которому подвергают каждую отдельную единицу оборудования в процессе или после изготовления с целью убедиться, что она соответствует определенным требованиям (по стандартам государств).

3.5 Безопасность

3.5.1 **доступная часть:** Часть оборудования, к которой возможно прикосновение стандартным испытательным пальцем или испытательным штырем, применяемым в соответствии с **6.2**.

3.5.1 **опасность:** Потенциальный источник нанесения ущерба.

3.5.2 **опасное(ая) для жизни:** Значение параметра или часть оборудования, способное(ая) привести к поражению электрическим током или электрическому возгоранию в нормальных условиях или в условиях единичной неисправности.

Примечание - См. **6.3.1**, где указаны значения для нормальных условий, и **6.3.2** - более высокие значения, соответствующие условиям единичной неисправности.

3.5.4 **высокая защищенность:** Отсутствие вероятности такого дефекта, который может вызвать опасность. Считают, что детали оборудования с высокой защищенностью не должны иметь отказов при испытаниях в условиях единичной неисправности.

3.5.5 **сеть:** Низковольтная система электропитания [со значениями величин свыше указанных в 6.3.2, **перечисление а)**], к которой оборудование должно быть подсоединено для электропитания.

Примечание - Некоторые измерительные цепи могут быть подсоединены к сети в целях измерения.

3.5.6 **сетевая цепь:** Цепь, предназначенная для токопроводящего подсоединения к сети для электропитания оборудования.

Cuprins

Примечание - Измерительные цепи и цепи, соединенные с сетевыми цепями, не являются сетевыми цепями.

3.5.7 **защитный импеданс:** Компонент, совокупность компонентов или комбинация основной изоляции и устройства, ограничивающего ток или напряжение, импеданс, конструкция и надежность которых таковы, что, будучи включенными между доступными токопроводящими частями и частями, опасными для жизни, они обеспечивают защиту в соответствии с требованиями настоящего стандарта при нормальных условиях и условиях единичной неисправности.

3.5.8 **защитное соединение:** Электрическое соединение доступных токопроводящих частей и/или защитного экрана для обеспечения непрерывности электрической цепи до средств соединения с внешними защитными проводниками.

3.5.9 **нормальное применение:** Функционирование оборудования, включая и нерабочее состояние, соответствующее инструкции по эксплуатации или очевидному назначению.

Примечание - В большинстве случаев нормальное применение также предполагает и наличие нормальных условий, так как инструкция по эксплуатации содержит запрещение использовать оборудование в условиях, отличных от нормальных.

3.5.10 **нормальные условия:** Условия функционирования оборудования, при которых ни одно из средств защиты от опасностей не срабатывает.

3.5.11 **условие единичной неисправности:** Состояние, при котором одно из средств защиты от опасности неисправно или присутствует неисправность, способная создать опасность.

Примечание - Если условие единичной неисправности является несомненным следствием другого условия единичной неисправности, то оба условия рассматривают как единое условие единичной неисправности.

3.5.12 **оператор:** Лицо, использующее оборудование в предназначенных целях.

Примечание - Оператор должен пройти соответствующую подготовку для данной работы.

3.5.13 **ответственный орган:** Отдельный представитель или группа лиц, ответственных за использование и обслуживание оборудования, а также за необходимую подготовку операторов.

3.5.14 **влажные условия:** Условия расположения оборудования, при которых возможно наличие воды или других токопроводящих жидкостей, с большой вероятностью вызывающих уменьшение полного сопротивления тела человека из-за увлажнения контакта между телом человека и оборудованием или между телом человека и окружающей средой.

3.6 Изоляция

3.6.1 **основная изоляция:** Изоляция, повреждение которой может вызвать опасность поражения электрическим током.

Примечание - Основная изоляция может использоваться также по функциональному назначению.

3.6.2 **дополнительная изоляция:** Независимая изоляция, применяемая в дополнение к

основной изоляции с целью обеспечить защиту от поражения электрическим током в случае повреждения основной изоляции.

3.6.3 **двойная изоляция:** Изоляция, включающая в себя как основную, так и дополнительную изоляцию

3.6.4 **усиленная изоляция:** Изоляция, обеспечивающая защиту от поражения электрическим током не в меньшей степени, чем двойная изоляция. Она может содержать несколько слоев, которые не могут быть испытаны раздельно как дополнительная или основная изоляция.

3.6.5 **загрязнение:** Присутствие инородного вещества: твердого, жидкого или газообразного (ионизированные газы), - которое может вызвать уменьшение диэлектрической прочности или поверхностного сопротивления.

3.6.6 **степень загрязнения:** Сравнительная величина загрязнения. Установлены следующие степени загрязнения.

3.6.6.1 **степень загрязнения 1:** Загрязнение отсутствует или имеется только сухое непроводящее загрязнение. Это загрязнение не оказывает никакого влияния.

3.6.6.2 **степень загрязнения 2:** Обычно присутствует только непроводящее загрязнение. Однако, как правило, возникает временная проводимость, вызванная конденсацией.

3.6.6.3 **степень загрязнения 3:** Токопроводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое может стать токопроводящим ввиду ожидаемой конденсации.

Примечание - В таких условиях оборудование обычно защищают от воздействия прямого солнечного света, осадков и ветра, но ни температуру, ни влажность не контролируют.

3.6.7 **зазор:** Кратчайшее расстояние по воздуху между двумя токопроводящими частями оборудования

3.6.8 **путь утечки:** Кратчайшее расстояние по поверхности изоляционного материала между двумя токопроводящими частями оборудования (по стандартам государств).

4 Испытания

4.1 Общие положения

Образцы оборудования или его части должны быть испытаны на соответствие требованиям настоящего стандарта, т.е. подвергнуты испытаниям типа. Цель этих испытаний - определить соответствие проекта и конструкции оборудования требованиям настоящего стандарта. Кроме того, изготовители должны провести приемосдаточные испытания, указанные в **приложении F**, всего оборудования, имеющего как опасные для жизни части, так и доступные токопроводящие части.

Испытания составных частей оборудования, удовлетворяющих требованиям соответствующих стандартов, указанных в настоящем стандарте, и используемых в соответствии с этими стандартами, не следует повторно проводить при испытаниях типа оборудования в целом.

Соответствие требованиям настоящего стандарта проверяют проведением всей совокупности испытаний, за исключением тех испытаний, которые, как однозначно показывает проверка, оборудование заведомо выдержит. Испытания проводят:

а) в нормальных условиях испытаний по **4.3**;

б) в условиях единичной неисправности по **4.4.**

Примечание - Если при проведении испытания на соответствие требованиям настоящего стандарта возникает некоторая неопределенность относительно точного значения

воздействующей или измеряемой величины (например, напряжения), обусловленная допустимой погрешностью, то:

- изготовитель должен быть уверен, что воздействующая при испытании величина имеет, по меньшей мере, заданное значение;
- испытательная лаборатория должна быть уверена, что значение воздействующей величины не превышает заданное значение.

4.2 Последовательность проведения испытаний

Последовательность испытаний не является обязательной, если иное не указано в настоящем стандарте. Испытуемое оборудование следует тщательно проверять после каждого испытания. Если в результате испытания возникает сомнение в том, что оборудование выдержит ранее проведенные испытания, если бы последовательность испытаний была обратной, то эти ранее проведенные испытания должны быть повторены. Если испытания в условиях единичной неисправности могут оказаться разрушающими, они должны быть проведены после испытаний в нормальных условиях.

4.3 Нормальные условия испытаний

4.3.1 Условия окружающей среды

Если иное не установлено в настоящем стандарте, то в месте проведения испытания должны быть обеспечены следующие условия окружающей среды:

а) температура от 15°С до 35°С;

б) относительная влажность воздуха не более 75%, но не выше предельно допустимых значений, установленных в 1.4.1, **перечисление г);**

в) атмосферное давление от 75 до 106 кПа;

г) полное отсутствие инея, тумана, росы, просачивающейся воды, дождя, солнечного излучения и т.д.

4.3.2 Состояние оборудования

Если не установлено иное, то испытания должны быть проведены на оборудовании, собранном для нормального применения, и в наименее благоприятной комбинации условий по **4.3.2.1 - 4.3.2.13**.

Если из-за размеров или массы оборудования невозможно провести отдельные испытания на полностью укомплектованном оборудовании, допускаются испытания отдельных узлов при условии, что эти испытания обеспечивают проверку соответствия укомплектованного оборудования требованиям настоящего стандарта.

Оборудование, предназначенное для установки на стену, в нишу, шкаф и т.д., должно быть установлено в соответствии с инструкцией изготовителя.

4.3.2.1 Расположение оборудования

Оборудование должно быть установлено в положении нормального применения, не препятствующем его вентиляции.

4.3.2.2 Принадлежности

Принадлежности и заменяемые оператором детали, поставляемые изготовителем или

рекомендованные им для применения в составе оборудования, при испытании могут быть подсоединены или не подсоединены к нему.

4.3.2.3 Крышки и другие заменяемые части

Крышки или части, которые могут быть удалены без применения инструмента, можно либо удалить, либо оставить.

4.3.2.4 Сетевое питание

Установлены следующие требования:

а) Напряжение питания должно быть от 90% до 100% номинального напряжения, установленного для данного оборудования, или, если оборудование рассчитано на большие изменения напряжения, то напряжение питания должно находиться в данном диапазоне изменения напряжения.

б) Частота должна иметь любое значение номинальной частоты.

в) Оборудование, работающее как на переменном, так и на постоянном токе, должно быть подключено к источнику переменного или постоянного тока.

г) Оборудование, работающее на постоянном токе или от однофазного источника питания, должно быть подключено как с прямой, так и с обратной полярностью.

д) Один полюс рекомендуемого для проведения испытаний источника должен иметь потенциал земли или близкий к нему, если только оборудование не рассчитано на использование лишь незаземленного сетевого питания.

е) Когда средства соединения допускают реверсирование, оборудование, питающееся от батареи, должно быть соединено с обоими полюсами.

4.3.2.5 Входные и выходные напряжения

Входные и выходные напряжения, включая и напряжение холостого хода, должны быть установлены в пределах номинального диапазона напряжений.

4.3.2.6 Клеммы заземления

Клеммы защитных проводников (при наличии) должны быть заземлены. Клеммы рабочего заземления могут быть как заземлены, так и не заземлены.

4.3.2.7 Органы управления

Органы управления, с которыми работает оператор в ручном режиме, могут быть установлены в любое положение, за исключением следующего:

а) устройства переключения напряжения питания сети должны быть установлены в надлежащее положение;

б) комбинации регулировок не должны быть применены, если они запрещены изготовителем по средством соответствующей маркировки на оборудовании.

4.3.2.8 Соединения

Части оборудования должны быть соединены в соответствии с предусмотренным назначением или не соединены.

4.3.2.9 Нагрузка на электродвигатели

Условия нагрузки частей оборудования с приводом от электродвигателя должны соответствовать установленному назначению.

4.3.2.10 Выход

Оборудование, имеющее электрический выход, должно удовлетворять следующим условиям:

а) оборудование должно функционировать таким образом, чтобы обеспечить номинальную выходную мощность при номинальной нагрузке;

б) номинальный импеданс любой нагрузки может быть подключен или не подключен.

4.3.2.11 Рабочий цикл

Оборудование, предназначенное для кратковременного или прерывистого функционирования, должно проработать самый длительный период времени и иметь наименьший период восстановления в соответствии с инструкцией изготовителя.

4.3.2.12 Загрузка и наполнение

Оборудование, предназначенное для загрузки определенными материалами при нормальном применении, должно быть загружено минимально возможным количеством материалов, которое определено в инструкции по эксплуатации, включая отсутствие нагрузки (холостой ход), если инструкция по эксплуатации допускает это при нормальном применении.

Примечания

1 В случае возникновения сомнений испытания следует проводить при других условиях нагрузки.

2 Если определенный материал может вызвать опасность при испытании, допускается применение другого материала при условии, что это не повлияет на результат испытания.

4.3.2.13 Нагревательное оборудование

При измерении температуры при оценке возможности распространения огня испытание нагревательного оборудования следует проводить в испытательном углу в соответствии с требованиями **10.4.1**.

4.4 Испытания в условиях единичной неисправности

4.4.1 Общие положения

Установлены следующие требования:

а) Проверка оборудования и его электрических схем обычно позволяет выявить условия неисправности, которые могут привести к опасностям и которые поэтому должны быть применены.

б) Испытания на неисправность следует проводить до тех пор, пока не станет ясно, что никакой опасности не может возникнуть из-за отдельной конкретной неисправности или определенные альтернативные методы проверки соответствия не будут выбраны вместо испытания в условиях неисправности [см. раздел 9, **перечисления б)** и **в)**].

в) Оборудование должно функционировать при наименее благоприятной комбинации нормальных условий испытаний в соответствии с **4.3**. Эти комбинации, которые могут быть различными для различных неисправностей, должны быть зафиксированы для каждого испытания.

4.4.2 Введение единичной неисправности

Условия единичной неисправности должны включать в себя определенные в **4.4.2.1 - 4.4.2.12** условия. Они должны быть введены по одному и в наиболее удобной последовательности. Вводить одновременно несколько неисправностей не допускается, если только они не являются следствием уже введенной неисправности.

После каждого испытания в условиях единичной неисправности оборудование или его части должны пройти испытания в соответствии с **4.4.4.**

4.4.2.1 Защитный импеданс

а) Если защитный импеданс формируется комбинацией компонентов, то каждый компонент дол жен быть или короткозамкнутым, или разомкнутым в зависимости от того, что менее благоприятно.

б) Если защитный импеданс образован комбинацией основной изоляции и устройства, ограничивающего ток или напряжение, то основная изоляция и ограничивающее устройство должны быть подвергнуты испытаниям при единичных неисправностях, причем только по отдельности. Основная изоляция должна быть шунтирована, а устройство, ограничивающее ток или напряжение, должно быть или коротко замкнуто или отсоединено в зависимости от того, что менее благоприятно. Части защитного импеданса, которые являются компонентами высокой надежности, не нуждаются в коротком замыкании или отсоединении (см. **6.5.3, 14.6**).

4.4.2.2 Защитный проводник

Защитный проводник должен быть разомкнут, если оборудование не подключено постоянно или соединитель не используется в соответствии с ГОСТ 30849.1, ГОСТ 30849.2.

4.4.2.3 Оборудование или его части, предназначенные для кратковременного или прерывистого функционирования

Указанное оборудование или его части должны работать непрерывно, если это возможно в условиях единичной неисправности. Отдельными частями могут быть электродвигатели, реле или другие электромагнитные устройства и нагреватели.

4.4.2.4 Электродвигатели

Электродвигатели должны останавливаться при включенном питании или не должно быть допущено приведение их в действие в зависимости от того, что менее благоприятно.

4.4.2.5 Конденсаторы

Конденсаторы (за исключением самовосстанавливающихся конденсаторов) во вспомогательных обмотках электродвигателей должны быть коротко замкнуты.

4.4.2.6 Сетевые трансформаторы

Вторичные обмотки сетевых трансформаторов должны быть коротко замкнуты в соответствии с **4.4.2.6.1** с перегрузкой в соответствии с **4.4.2.6.2.**

Поврежденный во время испытания трансформатор необходимо отремонтировать или заменить до следующего испытания.

Испытания сетевых трансформаторов как отдельных частей - в соответствии с **14.7**.

4.4.2.6.1 Короткое замыкание

Каждую не секционированную выходную обмотку и каждую часть секционированной выходной обмотки, которые должны быть нагружены при нормальном применении, испытывают при поочередном моделированном коротком замыкании в нагрузке. Устройства защиты от перегрузки по току должны оставаться включенными во время испытания. Все другие обмотки могут быть нагружены или не нагружены в зависимости от того, какие условия нагрузки менее благоприятны при нормальном применении.

1.1.1.1.2 Перегрузка

Каждую не секционированную выходную обмотку и каждую часть секционированной выходной обмотки перегружают поочередно по одной в испытании. Другие обмотки возможно нагружать или не нагружать в зависимости от того, какие условия нагрузки менее благоприятны при нормальном применении. Если какие-либо перегрузки возникают при проведении испытаний в условиях единичной неисправности по **4.4**, то вторичные обмотки должны быть испытаны при этих перегрузках.

Перегрузки создают подсоединением переменного резистора параллельно обмотке. Резистор должен настраиваться с максимально возможной скоростью и перенастраиваться, при необходимости, через 1 мин, чтобы поддержать применяемую перегрузку. Никакие другие регулировки после этого недопустимы.

Если защита от перегрузки по току обеспечивается с помощью устройства прерывания тока, ток при испытании перегрузки должен быть максимальным током, который устройство способно пропускать в течение 1 ч. Перед испытанием устройство прерывания тока заменяют соединением с незначительным импедансом. Если это значение не установлено в технических условиях, то его устанавливают посредством испытания.

Для оборудования, в котором выходное напряжение отключается при достижении заданной перегрузки по току, значение перегрузки следует медленно увеличивать до значения, близкого к тому, при котором выходное напряжение отключается.

Во всех других случаях перегрузкой является максимальный выход мощности, получаемой с трансформатора

Трансформаторы с защитой от перегрева, которые удовлетворяют требованиям **14.3** во время испытания короткого замыкания по **4.4.2.6.1**, не подвергают испытаниям на перегрузку.

4.4.2.7 Выходы

Выходы должны быть замкнуты накоротко поочередно.

4.4.2.8 Оборудование с несколькими источниками питания

Оборудование, предназначенное для работы с несколькими источниками питания, должно быть одновременно подключено к этим источникам, если это допускается конструкцией.

4.4.2.9 Охлаждение

Условия неисправности охлаждения оборудования вводят одновременно только одним из следующих способов:

а) вентиляционные отверстия с фильтрами закрывают;

б) принудительное охлаждение с помощью вентиляторов с электроприводами прекращают;

в) охлаждение посредством циркуляции воды или другого охладителя прекращают.

4.4.2.10 Нагревательные приборы

В оборудование, содержащее нагревательные приборы, вводят следующие неисправности, но не более одной одновременно:

а) таймеры, ограничивающие период нагрева, переключают на непрерывное питание цепи нагрева;

б) устройства контроля температуры, за исключением устройств защиты от перегрева, удовлетворяющих требованиям **14.3**, переключают на непрерывное питание цепи нагрева;

в) имитируют потерю охлаждающей жидкости.

4.4.2.11 Изоляция между цепями и частями оборудования

Изоляция между цепями и частями оборудования, расположенными ниже уровня, определенного для основной изоляции, должна быть замкнута для проверки распространения огня.

Примечание - См. раздел 9, **перечисления а)** и **б)** с указанием альтернативных методов проверки защиты от распространения огня.

1.1.1.12 Блокировки

Каждая часть системы блокировки для защиты операторов должна быть или коротко замкнута, или разомкнута поочередно, если система предотвращает доступ к опасным частям, когда крышка и подобные детали могут быть удалены без применения инструмента.

Компоненты с высокой защищенностью систем блокировки (**см. 14.6** и **15.3**) не нуждаются в коротком замыкании или размыкании.

4.4.3 Продолжительность испытаний

4.4.3.1 Оборудование должно функционировать до тех пор, пока дальнейшее изменение состояния в результате введенной неисправности не станет маловероятным. Каждое испытание обычно ограничивают по времени одним часом, так как любая вторичная неисправность, возникающая в условиях единичной неисправности, будет, как правило, проявляться уже в течение этого часа. Если по истечении 1 ч обнаруживают признаки того, что может случайно возникнуть опасность поражения электрическим током, распространения огня или причинения другого вреда человеку, то испытание должно быть продолжено до тех пор, пока одна из опасностей не проявится, или в течение максимального периода в 4 ч, если опасность не проявится до этого времени.

4.4.3.2 Если в оборудовании используется устройство, которое прерывает или ограничивает ток для ограничения температуры легкодоступных частей оборудования, то максимальная температура, достигаемая оборудованием, должна быть измерена независимо от того, действует это устройство или нет

4.4.3.3 Если неисправность заканчивается срабатыванием плавкого предохранителя или если плавкий предохранитель не срабатывает примерно в течение 1 с, то должен быть измерен ток, протекающий через плавкий предохранитель в соответствующих условиях неисправности. Должна быть проведена оценка времени до образования дуги и токовых характеристик, чтобы определить, достигается ли минимальный ток срабатывания плавкого предохранителя или превышается этот ток и каково максимальное время до срабатывания плавкого предохранителя. Ток, проходящий через плавкий предохранитель, может изменяться как функция времени.

Если минимальный ток срабатывания плавкого предохранителя не достигается при испытании, то оборудование должно работать в течение периода времени, соответствующего максимальному времени срабатывания предохранителя, или непрерывно в течение времени, определенного в **4.4.3.1**.

4.4.4 Соответствие после введения единичной неисправности

4.4.4.1 Соответствие требованиям защиты от поражения электрическим током проверяют после введения единичных неисправностей следующим образом:

а) проведением измерений по **6.3** для проверки того, что доступные токопроводящие части не стали опасными для жизни;

б) проведением испытания напряжением для двойной или усиленной изоляции с целью убедиться в отсутствии изменений в уровне изоляционной защиты. Испытание напряжением проводят в соответствии с **6.8** (без соответствующей предварительной обработки) с испытательным напряжением для основной изоляции;

в) изменением температуры обмотки трансформатора, если защита от электрических опасностей обеспечивается двойной или усиленной изоляцией в трансформаторе. Температуры, указанные в **таблице 16**, не должны быть превышены.

4.4.4.2 Соответствие требованиям к термической защите проверяют определением температуры внешней поверхности кожуха и легкодоступных частей оборудования.

За исключением нагревающих поверхностей нагревательного оборудования, температура внешней поверхности кожуха и легкодоступных частей оборудования не должна превышать 105°С при температуре окружающей среды 40°С или, если она выше, то не должна превышать максимальной номинальной температуры окружающей среды.

Эту температуру определяют измерением превышения температуры поверхности или части оборудования и добавлением значения превышения измеренной температуры к 40°С или к максимальной номинальной температуре окружающей среды.

4.4.4.3 Соответствие требованиям защиты от распространения огня проверяют при установке оборудования на деревянную поверхность, покрытую белой папиросной (упаковочной) бумагой, накрыв оборудование марлей. Никакого расплавленного металла, горящей изоляции, воспламеняющихся частиц и т.д. не должно падать на поверхность, на которой расположено оборудование; не должно быть никакого обугливания, тления или воспламенения марли или папиросной бумаги. Плавлением материала изоляции можно пренебречь, если это не вызывает появления опасности.

4.4.4.4 Соответствие требованиям защиты от других опасностей проверяют как указано в **разделах 7, 8, 11 - 16.**

5 Маркировка и документация

5.1 Маркировка

5.1.1 Общие положения

Оборудование должно иметь маркировку в соответствии с **5.1.2 - 5.2**. За исключением маркировки внутренних частей, маркировка должна быть видима извне или быть видимой после снятия крышки или открытия дверцы без применения инструмента, если крышка или дверца должна быть снята или открыта оператором. Маркировку, наносимую на оборудование в целом, не следует размещать на частях, которые могут быть сняты оператором без использования инструмента.

Для оборудования, которое устанавливают в стойке или щите, маркировку разрешается наносить на поверхность, которая становится видимой после того, как оборудование будет извлечено из стойки или щита.

Обозначения единиц физических величин должны соответствовать требованиям **ГОСТ 8.417**. Графические символы должны соответствовать указанным в **таблице 1**. Какие-либо требования к цветовой гамме символов не предъявляют. Значение графических символов должно быть объяснено в документации.

Примечания

1 По возможности следует использовать символы МЭК или ИСО.

2 Маркировка не должна быть нанесена на нижнюю часть оборудования, за исключением переносного оборудования и при ограниченности места.

Соответствие требованиям (далее - соответствие) проверяют осмотром.

5.1.2 Идентификация

Оборудование, как минимум, должно иметь следующую маркировку:

а) наименование торговой марки изготовителя или поставщика;

б) номер модели, наименование или другие способы идентификации оборудования. Если оборудование, имеющее одинаковое отличительное обозначение (номер модели), производят в нескольких местах, то данное оборудование должно быть маркировано таким образом, чтобы можно было идентифицировать его место изготовления.

Примечание - Маркировка места изготовления может быть в коде, в этом случае нет необходимости наносить ее на оборудование.

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.3 Источники сетевого питания

В маркировке оборудования должна быть следующая информация:

а) вид источника питания:

1 переменный ток: номинальная частота сети или диапазон частоты;

2 постоянный ток: **символ 1**, указанный в таблице 1.

Примечание 1 - В информационных целях полезно маркировать:

- оборудование с питанием от сети переменного тока - **символом 2**, указанным в таблице 1;
- оборудование с питанием от сети как переменного, так и постоянного тока - **символом 3**, указанным в таблице 1;
- оборудование с питанием от трехфазного источника - **символом 4**, указанным в таблице 1;

б) номинальное значение(ия) напряжения(ий) источника питания или диапазон номинальных значений напряжений источника питания.

Примечание 2 - Пределы отклонения от номинального напряжения также могут быть включены в маркировку;

в) максимальная номинальная мощность в ваттах (активная мощность) или в вольт-амперах (кажущаяся мощность) или максимальный номинальный входной ток оборудования со всем присоединенным вспомогательным оборудованием или встроенными модулями. Если оборудование может быть использовано в различных диапазонах напряжения, конкретные значения должны быть указаны для каждого диапазона напряжения, если максимальное и минимальное значения напряжения отличаются более чем на 20% от его среднего уровня;

г) оборудование, которое оператор может подключить к источникам питания различного номинального напряжения, должно быть снабжено средствами индикации напряжения, на которое включено оборудование. Для переносного оборудования указатели должны быть видимы извне. Если оборудование сконструировано так, что установка напряжения может изменяться без использования инструмента, то при изменении установки напряжения должны изменяться показания на индикаторе;

д) дополнительные розетки сетевого питания для стандартных сетевых разъемов должны быть маркированы с указанием напряжения, если оно отличается от напряжения сетевого питания. Если розетка предназначена для использования только со специальным оборудованием, то она должна быть маркирована с целью идентифицировать оборудование, для которого предназначена. Если такой маркировки нет, то должен быть маркирован максимальный номинальный ток или мощность, или же рядом с розеткой, наряду со всеми подробностями, описываемыми в документации, должен быть нанесен **символ 14**, указанный в таблице 1.

Соответствие проверяют осмотром и измерением мощности или входного тока для проверки маркировки, указанной в 5.1.3, **перечисление в)**. Измерения проводят по достижении током устойчивого состояния (обычно через 1 мин), чтобы исключить любой начальный бросок тока. Оборудование должно находиться в состоянии максимального потребления тока. Переходные процессы игнорируют. Измеренное значение не должно превышать маркированного значения более чем на 10%.

Таблица 1 - Символы

Символ	Обозначение символа по нормативному документу	Описание
1  "Постоянный ток"	по стандартам государств	Постоянный ток
2  "Переменный ток"	по стандартам государств	Переменный ток

3  "Постоянно-переменный ток"	по стандартам государств	Постоянно-переменный ток
4  "Трехфазный переменный ток"	B-4, по ГОСТ 30012.1	Трехфазный переменный ток
5  "Клемма заземления (земля)"	по стандартам государств	Клемма заземления (земля)
6  "Клемма защитного проводника"	по стандартам государств	Клемма защитного проводника
7  "Клемма корпуса или шасси"	по стандартам государств	Клемма корпуса или шасси
8  "Эквипотенциальность"	по стандартам государств	Эквипотенциальность

9 "Включено (источник)"	по стандартам государств	Включено (источник)
10  "Выключено (источник)"	по стандартам государств	Выключено (источник)
11  "Оборудование, защищенное двойной изоляцией или усиленной изоляцией"	по стандартам государств	Оборудование, защищенное двойной изоляцией или усиленной изоляцией
12  "Внимание, опасное напряжение"	W 08, по ГОСТ 12.4.026	Внимание, опасное напряжение
13  "Внимание, горячая поверхность"	по стандартам государств	Внимание, горячая поверхность

14  "Внимание, опасность"	по стандартам государств	Внимание, опасность (см. примечание)
15  "Положение "нажато" для кнопки с двумя устойчивыми состояниями"	по стандартам государств	Положение "нажато" для кнопки с двумя устойчивыми состояниями
16  "Положение "отжато" для кнопки с двумя устойчивыми состояниями"	по стандартам государств	Положение "отжато" для кнопки с двумя устойчивыми состояниями
Примечание - См. 5.4.1, в котором от производителя требуется установить, что обращение к документации обязательно во всех случаях маркировки данным символом.		

5.1.4 Плавкие предохранители

Для любого плавкого предохранителя, который может быть заменен оператором, должна быть нанесена маркировка рядом с держателем плавкого предохранителя, которая позволит оператору правильно определить заменяемый плавкий предохранитель (см. **5.4.5**).

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.5 Клеммы, соединения и устройства управления

Если это необходимо для целей безопасности, должна быть нанесена маркировка, указывающая назначения клемм, соединителей, органов управления и индикации, включая любые подсоединения текучих сред, таких как газ, вода и дренаж. Если места недостаточно, допускается маркировка **символом 14** по таблице 1.

Примечания

1 Дополнительную информацию см. в стандартах государств.

2 Отдельные контакты многоконтактного соединителя не маркируют.

5.1.5.1 Клеммы

Клеммы для соединения с источниками сетевого питания должны быть идентифицируемыми.

Перечисленные ниже клеммы маркируют следующим образом:

а) клеммы рабочего заземления - **символом 5**, указанным в таблице 1;

б) клеммы защитных проводников - **символом 6**, указанным в таблице 1, кроме случаев, когда клемма защитного проводника является частью приборного соединителя. Символ должен быть расположен вблизи клеммы или помещен непосредственно на клемме;

в) клеммы измерительных и контрольных цепей, которые в соответствии с **6.6.3** могут быть соединены с доступными токопроводящими частями, - **символом 7**, указанным в таблице 1, если только это соединение не очевидно.

Примечание - Этот символ рассматривают и как предупреждающий, поскольку он показывает, что опасное для жизни напряжение не может быть подключено к клемме. Этот символ также следует использовать, если у оператора есть возможность непреднамеренного подключения;

г) клеммы, соединенные с внутренними частями оборудования и являющиеся опасными для жизни, - значением или диапазоном напряжения, тока, заряда или энергии емкости, или же **символом 14**, указанным в таблице 1. Это требование не применяют к розеткам сетевого питания, если используют стандартную сетевую розетку;

д) доступные клеммы рабочего заземления, подключенные к доступным токопроводящим частям, - только в том случае, если это не очевидно. Для такой маркировки допустимо применение **символа 8**, указанного в таблице 1.

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.5.2 Клеммы измерительных цепей

Если нет четкого указания (см. **примечание** ниже) на измерительном приборе, клеммы измерительных цепей тока и напряжения которого не предназначены для подсоединения к напряжению по отношению к земле свыше 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока, то эти клеммы маркируют следующим образом:

а) клеммы измерительных цепей для проведения измерений в пределах категории измерений (см. **6.7.4**) маркируют соответственно номинальным напряжением или током и **символом 14**, указанным в таблице 1 [см. также 5.4.1, **перечисления е)** и **ж)**];

б) клеммы измерительных цепей для проведения измерений в пределах категорий измерений II, III и IV (см. **6.7.4**) маркируют соответственно номинальным напряжением или током и соответствующей категорией измерений. Маркировками категории измерений должны быть, соответственно, "CAT II", "CAT III и "CAT IV".

Примечание - Примеры допустимых указаний о том, что входы во всех случаях предназначены для напряжений по отношению к земле менее 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока:

а) маркировка диапазона всей шкалы однодиапазонного вольтметра или максимального значения много диапазонного вольтметра;

б) маркировка максимального диапазона селекторного переключателя пределов измерения напряжений;

в) маркировка функционального назначения прибора (например, милливольтметр).

Клеммы измерительных цепей напряжения или тока, которые постоянно подключены и не являются доступными, не маркируют [см. 5.4.3, **перечисление и)**]. Категория измерений и

максимальное номинальное рабочее напряжение или максимальный номинальный ток для таких клемм должны быть указаны в инструкциях по установке оборудования (см. **5.4.3).**

Исключения допускаются также для соединительных клемм, которые предназначены только для соединения с конкретными клеммами другого оборудования при условии, что имеются средства идентификации этих клемм.

Маркировка должна быть расположена рядом с клеммой. Однако если места недостаточно (как в случае оборудования со многими входами), допускается наносить маркировку на стандартную пластинку с техническими данными или на шкалу, а также маркировать клемму **символом 14**, указанным в таблице 1.

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.6 Выключатели и автоматические выключатели

Если в качестве отключающих устройств используют выключатель источника питания или автоматический выключатель, позиции "включено" и "выключено" должны быть четко маркированы. **Символы 9** и **10**, указанные в таблице 1, в некоторых случаях также могут быть использованы в качестве способа идентификации устройства (см. 6.11.2.5). Наличие только светового индикатора не может являться достаточной маркировкой. Символы 9 и 10 не следует использовать для выключателей, отличных от выключателя источника питания.

Если применяют кнопочный выключатель источника питания, **символы 9** и **15** по таблице 1 могут быть использованы для указания позиции "включено", а **символы 10** и **16** - для указания позиции "выключено", причем попарно (9 и 15 или 10 и 16).

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.7 Оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией

Оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией, должно быть маркировано **символом 11**, указанным в таблице 1, если только оно не обеспечено клеммой защитного проводника.

Оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией только частично, не должно быть маркировано **символом 11**, указанным в таблице 1.

Соответствие проверяют осмотром.

5.1.8 Коробки клемм полевой проводки

Если температура клемм или кожуха коробки или шкафа с клеммой полевой проводки превышает 60°С в нормальных условиях при температуре окружающей среды 40°С или при максимальной номинальной температуре окружающей среды, если последняя выше, то на коробках клемм полевой провод ки маркируют минимальную номинальную температуру, на которую рассчитан подсоединенный к клеммам кабель. Маркировка должна быть видимой до начала соединения и на самом соединении или быть расположена рядом с клеммами.

Соответствие, в случае появления сомнений, проверяют измерениями, определенными в 10.3, **перечисление а)**, и осмотром маркировки (при ее наличии).

5.2 Предупреждающие надписи

Предупреждающие надписи должны быть видимы, когда оборудование готово для нормального применения. Если предупреждение относится к отдельной части оборудования, то маркировка должна быть расположена на этой части или рядом с ней.

Размеры предупреждающих маркировок должны быть следующими:

а) Символы должны быть высотой, по крайней мере, 2,75 мм. Надписи должны быть высотой, по крайней мере, 1,5 мм и контрастировать по цвету с поверхностью, на которую они нанесены.

б) Символы или надписи, отлитые, отпечатанные или выгравированные на материале, должны быть высотой, по крайней мере, 2,0 мм. При отсутствии достаточной контрастности цвета они должны иметь глубину или выступать над плоскостью поверхности, по крайней мере, на 0,5 мм.

Если необходимо обратить внимание ответственного лица или оператора на инструкцию по эксплуатации, чтобы предотвратить повреждение защиты оборудования, то это оборудование должно быть маркировано **символом 14**, указанным в таблице 1. Символ 14 не требует обязательного применения с символами, которые объяснены в инструкции по эксплуатации.

Если в инструкции по эксплуатации установлено, что оператор имеет право доступа с использованием инструмента к тем частям, которые при нормальном применении могут быть опасными для жизни, то должна быть предусмотрена предупреждающая маркировка, указывающая на то, что оборудование перед доступом к нему должно быть изолировано или отсоединено от опасного для жизни напряжения.

Предупреждающие надписи определены в 5.1.5.1, **перечисление в)**, 6.1.2, **перечисление б)**, 6.5.1.2, **перечисление ж)**, **6.6.2**, 7.2, **перечисление в)**, **7.3**, **10.1**, **13.2.2**.

Соответствие проверяют осмотром.

5.3 Стойкость маркировки

Маркировка, нанесенная в соответствии с **5.1.2 - 5.2**, должна оставаться четкой и различимой в условиях нормального применения и должна быть стойкой к воздействию средств очистки, указанных изготовителем.

Соответствие проверяют осмотром и проведением описываемого ниже испытания на стойкость маркировки, нанесенной на внешнюю поверхность оборудования. Маркировку протирают вручную без сильного нажима в течение 30 с марлей, смоченной определенным очищающим веществом (или если оно не определено, то изопропиловым спиртом).

Маркировка должна быть ясно различима после вышеуказанного воздействия, приклеенные ярлыки не должны отклеиваться или закручиваться по краям.

5.4 Документация

5.4.1 Общие положения

Оборудование должно быть сопровождено следующими информацией и документами по безопасности:

а) информацией о назначении оборудования;

б) техническими условиями;

в) инструкцией по эксплуатации;

г) наименованием и адресом изготовителя или поставщика, от которого может быть получено техническое содействие;

д) информацией, установленной в **5.4.2 - 5.4.5**;

е) определением соответствующей категории измерений, если маркировка клемм необходима на оборудовании (см. **5.1.5.2**);

ж) для оборудования, маркированного категорией измерений I, предупреждением не использовать его для измерений по категориям измерений II и III, а также подробным перечнем номинальных параметров, включая номинальное переходное перенапряжение, указанное в документации.

В документации должны быть приведены предупреждающие положения и понятное объяснение предупреждающих символов, наносимых на оборудование, или эти предупреждения должны быть по возможности прочно и разборчиво нанесены на оборудование. В частности, должна быть формулировка о необходимости обращаться к документам во всех случаях применения **символа 14**, указанного в таблице 1, чтобы определить характер потенциальной опасности и все действия, которые должны быть при этом предприняты.

Примечание - Если нормальное применение предусматривает работу с опасными веществами, то должны быть даны инструкции по правильному использованию и безопасному обращению. Если какое-либо опасное вещество устанавливается или поставляется изготовителем оборудования, то также должна быть дана необходимая информация о компонентах и правильной процедуре размещения этого вещества.

Соответствие проверяют осмотром

5.4.2 Перечень номинальных параметров оборудования

Документация должна содержать следующую информацию:

а) напряжение питания или диапазон напряжения, частоту или диапазон частоты, а также номинальные значения мощности и тока;

б) описание всех входных и выходных соединений;

в) номинальные параметры изоляции внешних цепей, соответствующих условиям единичной неисправности, если такие цепи не являются доступными ни с одной стороны (см. **6.6.2**);

г) диапазон условий окружающей среды, для которых разработано оборудование (см. **1.4**);

д) степень защиты, если оборудование спроектировано в соответствии с **ГОСТ 14254**.

Соответствие проверяют осмотром.

5.4.3 Установка оборудования

Документация должна содержать инструкции по установке и вводу в эксплуатацию оборудования (примеры приведены ниже) и, если это необходимо для обеспечения безопасности, предупреждения об опасностях, которые могут возникнуть во время установки оборудования:

а) требования к сборке, расположению и монтажу;

б) инструкции по защитному заземлению;

в) указания по подключению к источнику питания;

г) для постоянно подключенного оборудования необходима следующая дополнительная информация:

требования по подключению источника питания;

требования к любым внешним выключателям или автоматическим выключателям (см. **6.11.2.1**), внешним устройствам защиты от перегрузки по току (см. **9.5.1**) и рекомендации по установке выключателя или автоматического выключателя вблизи оборудования;

д) требования к вентиляции;

е) требования по специальному обеспечению, например к воздуху, охлаждающей жидкости;

ж) максимальный уровень мощности звука, создаваемого оборудованием, если требуются измерения в соответствии с **12.5.1**;

и) требования к уровню звукового давления (см. **12.5.1**);

к) для клемм измерительных цепей напряжения и тока, которые постоянно подсоединены и не являются доступными, информация, относящаяся к категории измерений, максимальному номинально му рабочему напряжению или максимальному номинальному току (см. **5.1.5.2**).

Соответствие проверяют осмотром.

5.4.4 Эксплуатация оборудования

По возможности, инструкция по эксплуатации должна содержать:

а) указания по идентификации рабочих органов управления и их применения во всех рабочих режимах;

б) указание о размещении оборудования таким образом, чтобы не было трудностей с его отключением;

в) инструкции по взаимному соединению вспомогательного и другого оборудования, включая указания по применению принадлежностей, съемных частей и любых специальных материалов;

г) подробное изложение ограничений при периодической работе;

д) пояснение символов, относящихся к безопасности, которые нанесены на оборудовании;

е) инструкции по замене расходных материалов;

ж) инструкции по очистке и дезактивации;

и) перечисление всех потенциально ядовитых и вредных газов, которые могут выделяться при работе оборудования, и их возможные количества;

к) подробные инструкции о процедурах, уменьшающих риск, при обращении с огнеопасными жидкостями [см. 9.4, **перечисление в)**].

В инструкции должно быть указано, что в случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных изготовителем, может ухудшаться защита, примененная в данном оборудовании.

Соответствие проверяют осмотром.

5.4.5 Обслуживание оборудования

Ответственному лицу должны быть даны подробные инструкции, относящиеся к профилактическому обслуживанию и контролю, необходимые для обеспечения безопасности. Инструкции должны включать в себя требования проверки и замены, при необходимости, любых шлангов или других частей, содержащих жидкие вещества, если они могут стать причиной опасностей (см. **11.7**).

Примечание - В инструкцию должны быть включены рекомендации ответственному лицу по проведению испытаний для проверки оборудования, которое пока находится в безопасном состоянии. Инструкции также могут содержать предупреждения о риске повторения испытаний, описываемых в настоящем стандарте, которые могут повредить оборудование и уменьшить защиту от опасностей.

Для оборудования с заменяемыми батареями должен быть установлен конкретный тип этих батарей.

Изготовитель должен определить те части оборудования, которые могут быть проверены или поставлены только изготовителем или его представителем.

Должны быть установлены перечни номинальных параметров и характеристики заменяемых плавких предохранителей.

Соответствие проверяют осмотром.

6 Защита от поражения электрическим током

6.1 Общие положения

6.1.1 Требования

В оборудовании должна быть обеспечена защита от поражения электрическим током в нормальных условиях (см. **6.4**) и в условиях единичной неисправности (см. **6.5**). Доступные части оборудования не должны быть опасными для жизни (см. **6.3**).

Соответствие проверяют определением доступных частей (см. **6.2**) и измерением уровней (см. **6.3**) после испытаний по **6.4 - 6.11**.

6.1.2 Исключения

Допускается, чтобы следующие опасные для жизни части оборудования были доступны для оператора при нормальном применении:

а) части ламп и ламповые патроны после снятия лампы;

б) части, предназначенные для замены оператором (например, батареи) и могущие быть опасны ми для жизни при замене или других действиях оператора, если они доступны только при применении инструмента и имеют предупреждающую маркировку (см. **5.2**);

в) измерительные клеммы с фиксацией или креплением с помощью винтов, включая клеммы, не требующие использования инструмента.

Если какая-либо из частей оборудования, указанных в **перечислениях а)** и **б)**, заряжается от внутреннего конденсатора, она не должна быть опасной для жизни через 10 с после отключения питания.

Если зарядка происходит от внутреннего конденсатора, соответствие проверяют с помощью измерений по **6.3** для определения того, что уровень, установленный в 6.3.1, **перечисление в)**, не превышен.

6.2 Определение доступных частей

Если не очевидно, то определение того, являются ли части оборудования доступными, проводят в соответствии с **6.2.1 - 6.2.3**. Испытательные пальцы (см. **приложение В**) и штыри применяют без усилия, если это усилие не задано. Части оборудования считают доступными, если до них можно дотронуться испытательным пальцем или штырем или до них можно дотронуться при отсутствии покрытия, которое не рассматривают как обеспечивающее необходимую изоляцию (см. **6.9.1**). Опасные для жизни части с напряжением по отношению к земле, превышающим 1 кВ (среднеквадратичное значение) переменного тока или 1,5 кВ постоянного тока, рассматривают как доступные, если можно дотронуться испытательным пальцем или штырем до точки, находящейся ближе к опасной для жизни части, чем применяемые зазоры для основной изоляции при рабочем напряжении.

Если оператор должен проводить какие-либо действия при нормальном применении (с использованием или без использования инструмента), которые увеличивают доступность частей оборудования, то такие действия следует проводить до проверки в соответствии с **6.2.1 - 6.2.3**. Например, такие действия как:

а) снятие кожуха;

б) открытие дверок;

в) регулирование органов управления;

г) замена расходных материалов;

д) удаление частей оборудования.

Оборудование, монтируемое в стойку или щит, должно быть установлено в соответствии с инструкциями изготовителей перед проведением проверки по **6.2.1 - 6.2.3**. Предполагают, что оператор находится перед стойкой, в которую помещают такое оборудование.

6.2.1 Проверка

Шарнирный испытательный палец [**рисунок B.2** (приложение B)] прикладывают во всех возможных его положениях. Когда какая-либо часть оборудования может стать доступной при приложении некоторого усилия, должен быть использован жесткий испытательный палец [**рисунок B.1** (приложение B)] с усилием 10 Н. Усилие прилагают к концу испытательного пальца, чтобы избежать его заклинивания и применения в качестве рычага. Испытание применяют для всех внешних поверхностей, включая нижнюю поверхность; однако на оборудовании с вставными (сменными) модулями конец испытательного пальца вводят только на глубину 180 мм от отверстия оборудования.

6.2.2 Отверстия над опасными для жизни частями

Металлический испытательный штырь длиной 100 мм и диаметром 4 мм должен быть вставлен в каждое отверстие, расположенное над опасными для жизни частями оборудования. Испытательный штырь должен быть свободно подвешен и проникать на глубину до 100 мм. Дополнительные меры безопасности, указанные в **6.5** для защиты в условиях единичной неисправности, не требуются, так как части являются доступными только в данном испытании.

Данному испытанию не подвергают клеммы.

6.2.3 Отверстия для органов предварительной настройки

Металлический испытательный штырь диаметром 3 мм вставляют в отверстия, предназначенные для доступа к органам предварительной настройки, которые требуют применения отвертки или другого инструмента. Испытательный штырь направляют через отверстия во все возможные стороны. Глубина проникновения не должна превышать трехкратного расстояния от поверхности кожуха до ручки управления или 100 мм в зависимости от того, что в данном случае меньше.

6.3 Предельно допустимые значения для доступных частей

Значения напряжения, тока, заряда или энергии емкости между доступной частью оборудования и контрольной землей при испытании или между двумя доступными частями одной и той же части оборудования на расстоянии 1,8 м (по поверхности или по воздуху) не должны превышать значений, указанных: в **6.3.1** - для нормальных условий, в **6.3.2** - для условий единичной неисправности.

6.3.1 Значения для условий нормального применения

Значения, превышающие установленные ниже уровни для нормальных условий, считают опасными для жизни. Предельно допустимые значения, приведенные в 6.3.1, **перечисления б)** и **в)**, применяют только тогда, когда напряжение превышает уровень, установленный в 6.3.1, **перечисление а).**

а) Уровни напряжения: 33 В (среднеквадратичное значение) и 46,7 В (пиковое значение) переменного тока или 70 В постоянного тока. Уровни напряжения оборудования,

предназначенного для ис пользования во влажных условиях, следующие: 16 В (среднеквадратичное значение) и 22,6 В (пиковое значение) переменного тока или 35 В постоянного тока.

б) Уровни тока:

1) 0,5 мА (среднеквадратичное значение) для напряжения синусоидальной формы, 0,7 мА (пиковое значение) для напряжения несинусоидальной формы или со смешанными частотами или 2 мА для постоянного тока, измеряемых по схеме, представленной на **рисунке А.1** (приложение А).

В качестве альтернативы может быть применена измерительная цепь [**рисунок А.2** (приложение А)], если частота не превышает 100 Гц. Схему измерения, представленную на **рисунке А.4** (приложение А), применяют, если оборудование предназначено для использования во влажных условиях;

2) 70 мА (среднеквадратичное значение) при измерении с помощью схемы, представленной на **рисунке А.3** (приложение А). Это связано с возможностью ожогов при высоких частотах.

в) Уровни заряда или энергии емкости:

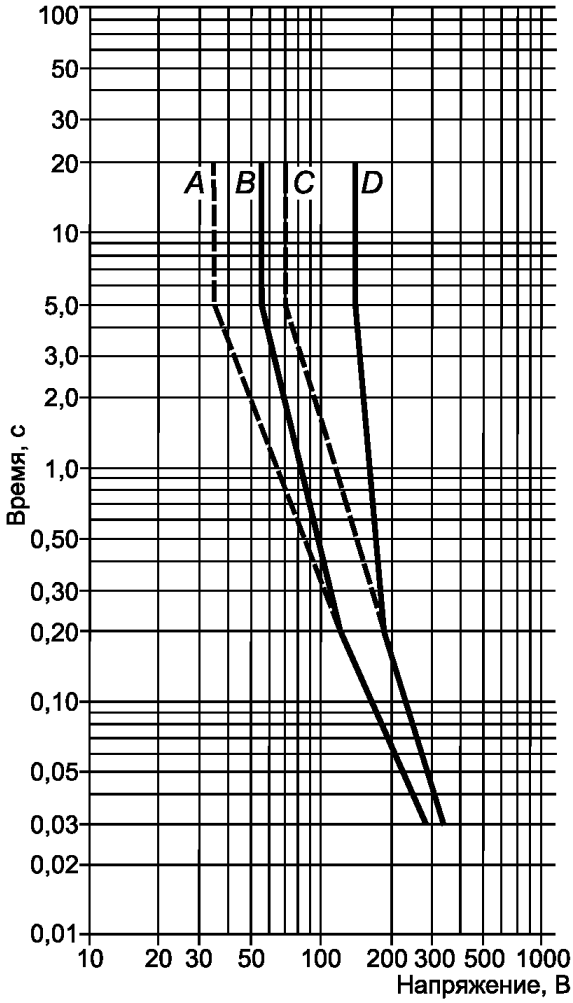
1) 45 мкКл для заряда напряжения до 15 кВ постоянного тока или пикового значения переменного тока;

2) 350 мДж накопленной энергии для напряжений свыше 15 кВ постоянного тока или пикового значения переменного тока.

6.3.2 Значения в условиях единичной неисправности

Значения, превышающие установленные ниже уровни в условиях единичной неисправности, считают опасными для жизни. Предельно допустимые значения, указанные в 6.3.2, **перечисления б)** и **в)**, применяют, только когда напряжение превышает уровни, установленные в 6.3.2, **перечисление а).**

а) Уровни напряжения: 55 В (среднеквадратичное значение) и 78 В (пиковое значение) переменного тока или 140 В постоянного тока. Уровни напряжения оборудования, предназначенного для использования во влажных условиях, составляют: 33 В (среднеквадратичное значение) и 46,7 В (пиковое значение) переменного тока или 70 В постоянного тока. Для кратковременных напряжений устанавливают уровни в соответствии с **рисунком 1**, измеренные через резистор сопротивлением 50 кОм.



A – уровень переменного напряжения во влажных условиях;
B – уровень переменного напряжения в сухих условиях;
C – уровень постоянного напряжения во влажных условиях;
D – уровень постоянного напряжения в сухих условиях

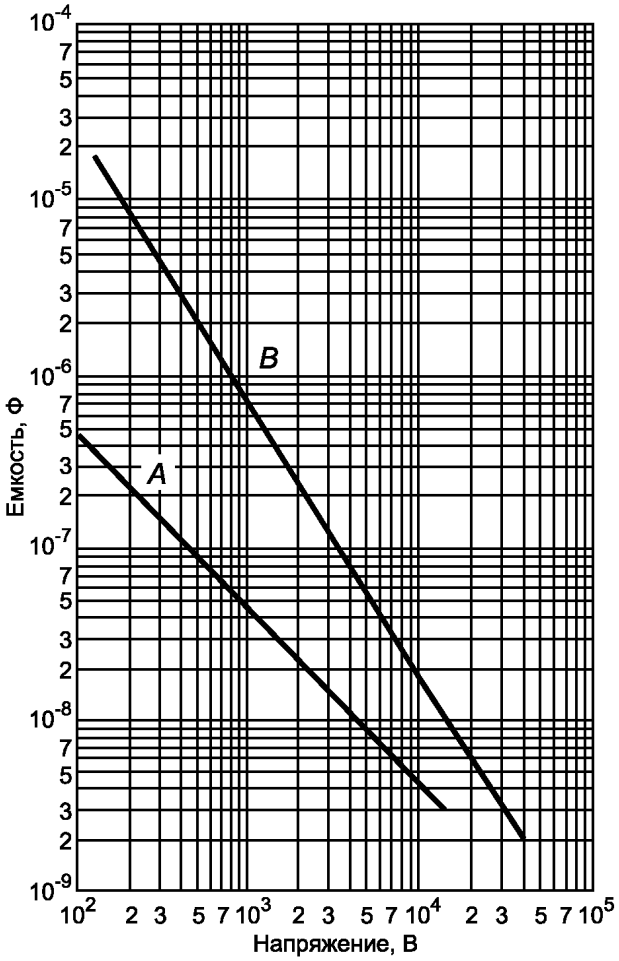
Рисунок 1 – Максимальная длительность кратковременных напряжений на доступных частях при условии единичной неисправности [см. 6.3.2, перечисление а)]

б) Уровни тока:

1) 3,5 мА (среднеквадратичное значение) для напряжения синусоидальной формы, 5 мА (пиковое значение) - для напряжения несинусоидальной формы или со смешанными частотами, или 15 мА для напряжения постоянного тока, измеренного по схеме, представленной на **рисунке А.1** (приложение А). В качестве альтернативы может быть применена измерительная схема, представленная на **рисунке А.2** (приложение А), если частота не превышает 100 Гц. Схему измерения, показанную на **рисунке А.4** (приложение А), применяют, если оборудование предназначено для использования во влажных условиях;

2) 500 мА (среднеквадратичное значение) при измерении по схеме в соответствии с **рисунком А.3** (приложение А). Это связано с возможностью ожогов при высоких частотах.

в) Уровни емкости должны соответствовать уровням, установленным на **рисунке 2.**



A – нормальные условия; *B* – условия единичной неисправности

Рисунок 2 — Уровень емкости в нормальных условиях и условиях единичной неисправности [см. 6.3.1, перечисление *в*) и 6.3.2, перечисление *в*)]

6.4 Защита в нормальных условиях

Доступные части оборудования должны быть защищены от возможности стать опасными для жизни одним или несколькими способами, указанными ниже:

а) основной изоляцией (см. **приложение D**);

б) кожухами или барьерами;

в) импедансом.

Кожухи и барьеры должны удовлетворять требованиям прочности, установленным в **8.1**. Если кожухи или барьеры обеспечивают защиту с помощью изоляции, они должны соответствовать требованиям основной изоляции.

Зазор и путь утечки между доступными частями и частями, опасными для жизни, должны удовлетворять требованиям **6.7** и соответствующим требованиям для основной изоляции.

Изоляция из твердых материалов между доступными частями и опасными для жизни частями должна выдерживать испытание напряжением для основной изоляции, установленное в **6.8**.

Примечание - Требования к толщине изоляции из твердых материалов не предъявляют, если проведены испытания диэлектрической прочности по **6.8**. Однако при наличии

механических и тепловых нагрузок необходимо принимать во внимание требования, установленные в **разделах 8**, **9** и **10**. Испытания на частичный разряд изоляции из твердых материалов находятся в стадии изучения.

Соответствие проверяют:

1) определением по **6.2** и измерениями по **6.3.1** для установления того, что доступные токопроводящие части не являются опасными для жизни;

2) осмотром или измерением зазоров и путей утечки, указанных в **6.7**;

3) испытаниями диэлектрической прочности основной изоляции в соответствии с требованиями **6.8**;

4) испытаниями жесткости кожухов и барьеров в соответствии с требованиями **8.1**.

6.5 Защита в условиях единичной неисправности

Должна быть обеспечена дополнительная защита для того, чтобы доступные части не стали опасными для жизни в условиях единичной неисправности. Защита должна включать в себя одно или большее число защитных средств, установленных в соответствии с **6.5.1 - 6.5.3**, или предусматривать автоматическое отключение источника питания при возникновении неисправности (см. **6.5.4**).

Соответствие проверяют по **6.5.1 - 6.5.4**.

6.5.1 Защитное соединение

Доступные токопроводящие части должны быть подключены к клемме защитного проводника, если они могут стать опасными для жизни в случае единичной неисправности основных защитных средств, определенных в **6.4**. Кроме того, такие доступные части должны быть отделены от опасных для жизни частей токопроводящим защитным экраном или барьером, подключенным к клемме защитного проводника.

Примечание - Доступные токопроводящие части могут не быть соединены с клеммой защитного проводника, если они отделены от всех опасных для жизни частей двойной или усиленной изоляцией.

Соответствие проверяют по **6.5.1.1 - 6.5.1.5**.

6.5.1.1 Целостность защитного соединения

Целостность защитного соединения должна быть обеспечена с помощью следующих мер:

а) Защитное соединение должно состоять из непосредственно подсоединенных структурных частей либо из отдельных проводников, либо из того и другого. Оно должно выдерживать все возможные тепловые и динамические нагрузки до тех пор, пока одно из защитных средств от перегрузки по току, определенных в **9.5**, не отключит оборудование от источника питания.

б) Паяные соединения, подвергаемые механической нагрузке, должны быть механически защищены независимо от пайки. Такие соединения не следует использовать для других целей, например для крепления элементов конструкции. Винтовые соединения должны быть защищены от их ослабления.

в) Если какие-либо части оборудования могут быть сняты оператором, то защитное соединение оставшейся части оборудования не должно быть нарушено (кроме случая, когда эта часть содержит также входное подсоединение к сетевому питанию всего оборудования).

г) Подвижные токопроводящие соединения, например шарниры, ползуны, не должны быть единственным защитным соединением, если только они не предназначены специально для электрических внутренних соединений и не удовлетворяют требованиям **6.5.1.3**.

д) Внешние металлические жгуты и кабели, даже в случае подсоединения к клемме защитного заземления, не следует рассматривать как защитное соединение.

е) Если электроэнергия от сетевого источника проходит через данное оборудование для подачи к другому оборудованию, то должны быть предусмотрены средства прокладки защитного проводника через это оборудование для защиты другого оборудования. Импеданс защитного проводника, проходящего через оборудование, не должен превышать установленного в **6.5.1.3**.

ж) Защитные проводники могут быть открытыми или изолированными. Изоляция должна быть желтой и зеленой, кроме следующих случаев:

1) изоляция жгутов заземления должна быть либо желтой и зеленой, либо бесцветно-прозрачной;

2) изоляция внутренних защитных проводников или других проводников, подсоединенных к клемме защитного проводника и скомпонованных с ней, например резиновых кабелей, шин, гибкого печатного монтажа, может быть любого цвета при условии, что возникновение опасности из-за отсутствия идентификации защитного проводника невозможно. Двухцветная комбинация зеленого и желтого цветов должна быть применена только для идентификации защитных проводников.

Примечание - В некоторых странах для идентификации защитных проводников используют маркировку зеленым цветом как эквивалент двухцветной комбинации желтого и зеленого цветов.

и) Оборудование, использующее защитное соединение, должно быть снабжено клеммой, удовлетворяющей требованиям **6.5.1.2** и подходящей для подсоединения к защитному проводнику.

Соответствие проверяют осмотром.

6.5.1.2 Клемма защитного проводника

Клемма защитного проводника должна соответствовать следующим требованиям:

а) Контактные поверхности должны быть металлическими.

Примечание - Материалы системы защитного соединения должны быть выбраны такими, чтобы минимизировать электрохимическую коррозию между клеммой и защитным проводником или любыми другими металлическими частями, контактирующими с ней.

б) Неразъемное соединение защитного проводника приборного ввода следует рассматривать как клемму с защитным проводником.

в) Клемма защитного проводника в оборудовании с заменяемым гибким шнуром или в постоянно подключенном оборудовании должна быть расположена рядом с клеммами сетевого питания.

г) Если оборудование не требует подсоединения к сетевому питанию, но, тем не менее, включает в себя цепи и части, требующие заземления в целях защиты, клемма защитного проводника должна быть расположена рядом с клеммами тех цепей, для которых необходимо защитное заземление. Если эти цепи имеют внешние клеммы, то клемма защитного проводника также должна быть внешней.

д) Клеммы защитного проводника для сетевых цепей должны быть, по крайней мере,

эквивалентны по токопроводящей способности клеммам сетевого питания.

е) Разъемные клеммы защитного проводника, объединенные с другими клеммами и предназначенные для подключения и отключения вручную, например вилки и соединители электрических приборов со шнурами сетевого питания или комплекты соединителей сменных устройств, должны быть спроектированы таким образом, чтобы соединение с защитным проводником происходило первым и прерывалось последним по отношению к другим соединениям.

ж) Если клемму защитного проводника используют также для других соединений, то защитный проводник должен быть применен в первую очередь и защищен независимо от других соединений. Защитный проводник должен быть подсоединен таким образом, чтобы его снятие при обслуживании было маловероятным. Защитный проводник должен иметь предупреждающую маркировку (см. **5.2**), требующую его замены при снятии.

и) Для оборудования, в котором защитный проводник необходим для защиты от единичной неисправности в измерительной цепи, должны быть применены следующие меры:

1) клемма защитного проводника и защитный проводник должны иметь, по крайней мере, номинальные значения тока измерительных клемм;

2) защитное соединение не должно отключаться при наличии любых переключающих или отключающих устройств. Допускается, чтобы устройства, используемые для косвенного соединения при испытании, и измерительное оборудование (см. **6.5.1.5**) были частью защитного соединения.

к) Клеммы рабочего заземления (например, клеммы заземления при измерении), при наличии, должны допускать подсоединение, независимое от подсоединения защитного проводника.

Примечание - Оборудование может быть оснащено клеммами рабочего заземления, независимыми от используемых средств защиты.

л) Если клемма защитного проводника закреплена винтом, винт должен быть подходящего размера для подсоединяемого провода, но не менее М4 (N 6), и обеспечивать, по крайней мере, три оборота при закручивании. Давление на контакт, необходимое для закрепления соединения, не должно приводить к деформации материалов, составляющих части соединения.

Соответствие проверяют осмотром. Соответствие по **перечислению л)** может быть также проверено следующим испытанием. Сборка из винта (самореза), вкрученного в металлическую часть или гайку, вместе с наименее надежным заземляющим проводом, который должен быть закреплен, должна выдержать без механического повреждения три операции сборки и разборки с крутящими моментами затягивания, значения которых указаны в **таблице 2.**

Таблица 2 - Крутящий момент затягивания винтовых соединений

Размер винта, мм	Крутящий момент, Н·м	Размер винта, мм	Крутящий момент, Н·м
4,0	1,2	8,0	6,0
5,0	2,0	10,0	10,0
6,0	3,0		

6.5.1.3 Импеданс защитного соединения оборудования, подключаемого вилкой

Импеданс между клеммами защитного проводника и каждой доступной частью, для которой установлено защитное соединение, не должен превышать 0,1 Ом. Импеданс сетевого шнура не должен быть частью установленного импеданса соединения.

Соответствие проверяют пропусканием испытательного тока в течение 1 мин с последующим вычислением импеданса. Испытательный ток должен быть больше:

а) 25 А постоянного тока или среднеквадратичного значения переменного тока при номинальных частотах сетевого питания;

б) тока, равного двойному номинальному току оборудования.

Если оборудование содержит устройства защиты от перегрузки по току на всех выводах сетевого питания и если проводка со стороны источника питания устройства защиты от перегрузки по току не может оказаться подключенной к доступным токопроводящим частям в случае единичной неисправности, то испытательный ток не должен превышать двойного номинального тока устройства защиты от перегрузки по току.

6.5.1.4 Импеданс соединения постоянно подключенного оборудования

Соединения постоянно подключенного оборудования должны иметь низкий импеданс. Соответствие проверяют приложением в течение 1 мин испытательного тока, значение которого равно двойному значению тока устройств защиты от перегрузки по току, приведенному в инструкции по установке оборудования, к цепям сетевого питания зданий между клеммой защитного проводника и каждой доступной токопроводящей частью, для которой определено защитное соединение. Значение напряжения между ними не должно превышать 10 В постоянного тока или среднеквадратичного значения переменного тока.

Если оборудование имеет устройства защиты от перегрузки по току на всех выводах сетевого питания и если провода со стороны источника питания устройства защиты от перегрузки по току не могут оказаться соединенными с доступными токопроводящими частями в случае единичной неисправности, то испытательный ток не должен превышать двойного номинального тока устройства защиты от перегрузки по току.

6.5.1.5 Косвенное соединение для испытательного и измерительного оборудования

Предусмотрено косвенное соединение между клеммой защитного проводника и доступными токопроводящими частями, если они становятся опасными частями в результате неисправности. Устройствами, обеспечивающими косвенное соединение, являются:

а) устройства, ограничивающие напряжение, которые становятся токопроводящими, когда значение напряжения на них превышает соответствующие значения, установленные в 6.3.2, **перечисление а)**, и имеют защиту от перегрузки по току для предотвращения повреждения устройств.

Соответствие проверяют при подсоединении доступных токопроводящих частей к клеммам сетевого питания, когда оборудование подключено к сетевому питанию в режиме нормального применения. Напряжение между доступными токопроводящими частями и клеммой защитного проводника не должно быть более соответствующих значений, указанных в 6.3.2, **перечисление а)**, в течение времени, не превышающего 0,2 с;

б) чувствительные к напряжению отключающие устройства, которые отключают все выводы сетевого питания и подключают доступные токопроводящие части к клемме защитного проводника всякий раз, когда значение напряжения на них достигает соответствующих значений, указанных в 6.3.2, **перечисление а)**.

Соответствие проверяют приложением соответствующего напряжения, указанного в 6.3.2, **перечисление а)**, между доступными токопроводящими частями и клеммой защитного проводника. Размыкание должно произойти в течение 0,2 с.

6.5.2 Двойная и усиленная изоляция

Зазоры и пути утечки, являющиеся частью двойной или усиленной изоляции, должны соответствовать требованиям **6.7** (см. также **приложение D**). Кожухи должны удовлетворять требованиям **6.9.2**.

Твердые изоляционные материалы, образующие часть усиленной изоляции, должны быть подвергнуты испытанию напряжением в соответствии с **6.8** со значениями для усиленной изоляции.

Соответствие проверяют как определено в **6.7**, **6.8** и **6.9.2**. Части двойной изоляции, по возможности, испытывают отдельно; в противном случае ее испытывают как усиленную изоляцию. Зазоры и пути утечки, необходимые для обеспечения безопасности, могут быть проверены измерением.

6.5.3 Защитный импеданс

Защитный импеданс, который гарантирует, что доступные токопроводящие части не могут стать опасными для жизни частями в результате возникновения условия единичной неисправности, должен быть реализован одним или несколькими способами из числа перечисленных ниже:

а) соответствующий единичный компонент высокой надежности (см. **14.6**);

б) комбинация компонентов;

в) комбинация основной изоляции и устройства, ограничивающего ток или напряжение. Компоненты, провода и соединения должны иметь номинальные параметры, рассчитанные как для нормальных условий, так и для условий единичной неисправности.

Соответствие проверяют осмотром и измерениями в соответствии с **6.3** при условии единичной неисправности (см. **4.4.2.1**).

6.5.4 Автоматическое отключение питания

Если автоматическое отключение питания применяется для защиты в условиях единичной неисправности, то автоматическое отключающее устройство (далее - устройство) должно соответствовать следующим требованиям:

а) Оно должно быть поставлено с оборудованием, или в инструкции по установке должно быть указано, какое устройство необходимо вмонтировать в оборудование.

б) Оно должно иметь номинальные параметры, обеспечивающие отключение нагрузки в течение времени, указанного на **рисунке 1**.

в) Оно должно быть рассчитано на условия максимальной номинальной нагрузки оборудования.

Соответствие проверяют сличением с техническими условиями на устройства и инструкцией по установке, если таковая имеется. В случае сомнений устройство испытывают для проверки того, что оно отключает питание за заданное время.

6.6 Соединения с внешними цепями

6.6.1 Общие положения

Соединения с внешними цепями не должны быть причиной того, что:

а) доступные части внешних цепей станут опасными для жизни в нормальных условиях или в условиях единичной неисправности;

б) доступные части оборудования станут опасными для жизни в нормальных условиях или в условиях единичной неисправности.

Защита должна быть обеспечена разделением цепей, если только короткое замыкание

разделения не может вызвать опасность.

Инструкции изготовителя и маркировка оборудования должны содержать следующую информацию для каждой внешней клеммы, относящуюся к указанным выше требованиям:

1) номинальные условия, на которые рассчитана безопасная эксплуатация клеммы (максимальные номинальные входные/выходные параметры напряжения, специализированные соединители, специально назначенное применение и т.д.);

2) перечень номинальных параметров изоляции, необходимых для внешней цепи, чтобы соответствовать требованиям по защите от поражения электрическим током в нормальных условиях и условиях единичной неисправности, возникающих при подсоединении к клемме.

Определение доступности клемм - по **6.6.2**.

Соответствие проверяют:

I) осмотром;

II) определением доступных частей по **6.2**;

III) измерениями, указанными в **6.3** и **6.7**;

IV) испытанием на диэлектрическую прочность в соответствии с **6.8**, но без предварительной обработки влагой.

6.6.2 Клеммы внешних цепей

Клеммы, на которые может попасть заряд от внутреннего конденсатора, не должны быть опасными для жизни по истечении 10 с после отключения питания.

Клеммы, на которые от внутренних частей оборудования может быть подано опасное для жизни напряжение, превышающее 1 кВ среднеквадратичного значения переменного тока или 1,5 кВ постоянного тока, или плавающее напряжение, превышающее 1 кВ среднеквадратичного значения переменного тока или 1,5 кВ постоянного тока, не должны быть доступными. Оборудование с подобной клеммой должно быть спроектировано так, чтобы доступное опасное для жизни напряжение отсутствовало, когда соединители не сопряжены, или оно должно иметь маркировку **символом 12**, указанным в таблице 1 (см. **5.2**), для предупреждения оператора о наличии доступного опасного для жизни напряжения.

Несопряженные измерительные клеммы, которые становятся опасными для жизни, когда на клемму подается максимальное номинальное напряжение, не должны быть доступными.

Примечание - Фиксированные и закрепленные винтами клеммы - по 6.1.2, **перечисление в)**.

Соответствие проверяют осмотром и определением доступных частей по **6.2.**

6.6.3 Цепи с клеммами, являющимися опасными для жизни

Эти цепи не должны быть соединены с доступными токопроводящими частями, за исключением цепей, которые не являются сетевыми цепями и предназначены для подсоединения с помощью клеммы, один контакт которой имеет потенциал земли. В таких случаях доступные токопроводящие части не должны быть опасными для жизни.

Если такая цепь предназначена и для работы с клеммой, которая является доступной частью, с использованием контакта, напряжение на котором не является опасным для жизни (низкоуровневый сигнал), то этот контакт клеммы может быть подключен к общей клемме рабочего заземления или к системе (например, к коаксиальной экранирующей системе). Допускается также подключение этой общей клеммы рабочего заземления к другим доступным токопроводящим частям.

Соответствие проверяют осмотром.

6.6.4 Доступные клеммы для скрученных жил

а) Доступные клеммы для скрученных жил должны быть размещены или экранированы таким образом, чтобы не было риска случайного контакта между опасными для жизни частями различной полярности или между такими частями и другими доступными частями, даже если жила проводника отсоединена от клеммы. Если это не очевидно (что предпочтительно), доступные клеммы должны быть маркированы так, чтобы было понятно, подсоединены они к доступным токопроводящим частям или нет [см. 5.1.5.1, **перечисление в)**].

Соответствие проверяют осмотром после полной установки в клемму скрученной жилы с удаленной на длине 8 мм изоляцией и одной свободной жилой. Свободная жила не должна касаться частей с другой полярностью или других доступных частей при ее сгибании во всех возможных направлениях без разрыва изоляции и без остроугольных изгибов при обходе барьеров.

б) Доступные клеммы цепей, напряжение или ток которых является опасным для жизни, должны быть зафиксированы, подогнаны или сконструированы таким образом, чтобы они не могли работать в незакрепленном состоянии, то есть в случае затягивания, отсоединения или подсоединения.

Соответствие проверяют испытанием вручную и осмотром.

6.7 Зазоры и пути утечки

Зазоры и пути утечки определены в **6.7.1-6.7.4** так, чтобы они могли противостоять напряжению, возникающему в системе, для которой данное оборудование предназначено. Учитывают также номинальные условия окружающей среды и любые защитные устройства, смонтированные внутри оборудования или требуемые инструкциями изготовителя.

Требования к зазору или пути утечки не применяют для внутренних однородных литых частей, включая внутренние слои многослойных печатных плат.

Соответствие проверяют осмотром и измерением. При определении зазора и пути утечки до доступных частей доступную поверхность изолирующего кожуха принято считать токопроводящей, как если бы она была покрыта металлической фольгой, к которой можно прикоснуться стандартным испытательным пальцем (см. **приложение В**). Соответствие для однородных конструкций проверяют согласно 6.7.3.1, **перечисление в).**

6.7.1 Общие требования

6.7.1.1 Зазоры

Зазоры выбирают так, чтобы они выдерживали максимальные переходные перенапряжения, которые возможны в цепи в результате внешних факторов (например, удара молнии или переходных процессов при выключении) либо в результате функционирования оборудования. При отсутствии переходных перенапряжений зазоры выбирают исходя из максимального рабочего напряжения.

Значения зазоров зависят от:

а) типа изоляции (основной изоляции, усиленной изоляции и др.);

б) степени загрязнения микросреды зазора.

Таблица 3 - Коэффициент умножения для зазора на высотах до 5000 м

Номинальная рабочая высота, м	Коэффициент умножения
До 2000 включ.	1,00
Св. 2001" 3000 включ.	1,14

" 3001 " 4000 "	1,29
" 4001 " 5000 "	1,48

Во всех случаях минимальный зазор при степени загрязнения 2 составляет 0,2 мм, при степени загрязнения 3 - 0,8 мм.

Если оборудование предназначено для работы на высоте более 2000 м над уровнем моря, то значение зазора должно быть умножено на коэффициент, указанный в **таблице 3**. Этот коэффициент неприменим к пути утечки, но значение пути утечки всегда должно быть больше значения, определенного для зазора.

6.7.1.2 Пути утечки

Пути утечки должны иметь место между двумя цепями, фактическое рабочее напряжение которых оказывает воздействие на изоляцию между цепями. Допустима линейная интерполяция пути утечки. Значение пути утечки всегда должно быть, по крайней мере, больше значения, определенного для зазора. Если вычисленный путь утечки меньше, чем зазор, то значение пути утечки должно быть увеличено до значения зазора.

Для монтажных печатных плат с покрытием, удовлетворяющим требованиям стандартов государств для покрытий типа А, применимы значения степени загрязнения 1.

Для усиленной изоляции путь утечки должен иметь удвоенное значение, определенное для основной изоляции.

Согласно настоящему пункту материалы разделены на следующие четыре группы в соответствии с их сравнительным индексом трекингостойкости (СИТ):

I - 600 < СИТ;

II - 400 < СИТ < 600;

III a - 175 $\leq$ СИТ < 400;

IIIb - 100 $\leq$ СИТ < 175.

Указанные значения СИТ получены в соответствии с **ГОСТ 27473** на специально подготовленных образцах, испытанных с применением раствора А.

Для стеклянных, керамических и других неорганических изоляционных материалов, которые обладают высокой степенью трекингостойкости, путь утечки не должен превышать соответствующие этим материалам зазоры.

Меры, позволяющие уменьшить степень загрязнения, - в соответствии с **приложением Е**. Измерение путей утечки - в соответствии с требованиями **приложения С**.

6.7.2 Цепи сетевого питания

Значения зазоров и путей утечки должны соответствовать значениям, указанным в **таблице 4**.

Таблица 4 - Зазоры и пути утечки для сетевых цепей В миллиметрах

Фазное напряжение переменного (среднеквадратичное значение) или постоянного тока, В	Зазор (см. примечание 1)	Путь утечки при степени загрязнения								
		1		2				3		
		Монтажные печатные платы СИТ ≥ 100	Все группы материалов СИТ ≥ 100	Монтажные печатные платы СИТ ≥ 100	Группа материала					
					I	II	III	I	II	III
					СИТ ≥ 600	СИТ ≥ 400	СИТ ≥ 100	СИТ ≥ 600	СИТ ≥ 400	СИТ ≥ 100
> 50 ≤ 100	0,1	0,1	0,25	0,16	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
> 100 ≤ 150	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
> 150 ≤ 300	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	3,0	3,8	4,1	4,7
> 300 ≤ 600	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,3	6,0	7,5	8,3	9,4

Примечания

Минимальные значения зазоров при различной степени загрязнения составляют, мм:

степень загрязнения 2 - 0,2;

степень загрязнения 3 - 0,8.

Установленные значения относятся к основной изоляции или к дополнительной изоляции. Значения для усиленной изоляции равны удвоенным значениям для основной изоляции.

6.7.3 Цепи, отличные от сетевых цепей

6.7.3.1 Значения зазоров. Общие положения

а) Для цепей, ответвленных от сетевых, зазоры должны иметь значения, определенные в **таблице 5**, за исключением условий, указанных в перечислении

б) Зазоры в **6.7.3.2** определены для следующих случаев:

1) когда приняты меры в пределах оборудования, которые ограничивают переходное пере напряжение указанными ниже уровнями выдерживаемого импульсного напряжения, приведенного в **таблице 5** (см. также **14.9**);

2) когда максимально возможным переходным перенапряжением является упомянутое выше выдерживаемое импульсное напряжение, приведенное в **таблице 5**;

Таблица 5 - Зазоры для цепей, соединенных с сетевыми цепями

Рабочее напряжение переменного (среднеквадратичное значение) или постоянного тока, В	Сетевое напряжение, В			
	≤100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 300	> 300 ≤ 600
	Номинальное импульсное напряжение, В			
	500	800	1500	2500
50	0,05	0,12	0,53	1,51
100	0,07	0,13	0,61	1,57
150	0,10	0,16	0,69	1,64
300	0,24	0,39	0,94	1,83
600	0,79	1,01	1,61	2,41
1000	1,66	1,92	2,52	3,45
1250	2,23	2,50	3,16	4,16
1600	3,08	3,39	4,11	5,21
2000	4,17	4,49	5,30	6,48
2500	5,64	6,02	6,91	8,05
3200	7,98	8,37	9,16	10,2
4000	10,6	10,9	11,6	12,8
5000	13,7	14,0	14,9	16,1
6300	17,8	18,2	19,1	20,3
8000	23,5	23,9	24,7	26,0
10000	30,3	30,7	31,6	32,9
12500	39,1	39,6	40,5	41,9
16000	52,0	52,5	53,5	54,9
20000	67,4	67,9	68,9	70,5
25000	87,4	87,9	89,0	90,6
32000	117	117	118	120
40000	151	151	153	154
50000	196	196	198	199
63000	258	258	260	261

3) когда рабочее напряжение есть сумма напряжений нескольких цепей или им является смешанное напряжение;

4) когда напряжение контролируют в источнике (внешнем по отношению к оборудованию, но определенном изготовителем) с поддержанием его в пределах уровней выдерживаемого импульсного напряжения, приведенного в **таблице 5**, но при условии, что

Cuprins

оборудование не подсоединено к другим источникам, которые имеют более высокое импульсное напряжение.

в) Уменьшенные зазоры могут быть применены в однородных конструкциях, поскольку диэлектрическая прочность в воздушном зазоре зависит от электрического поля внутри зазора, а также от ширины этого зазора. В однородных конструкциях токопроводящие части имеют такую форму и расположение, что между ними создается однородное или близкое к нему электрическое поле. Поэтому между такими токопроводящими частями в цепи можно применять уменьшенные зазоры по сравнению с сетевыми цепями.

Конкретное значение для уменьшенного зазора для однородных конструкций не может быть определено, но оно может быть проверено при испытании диэлектрической прочности. Это испытание проводят при пиковом значении переменного тока или постоянного тока с испытательным напряжением (см. **таблицу 9**) для значений зазора, применяемых для неоднородных конструкций.

6.7.3.2 Значения зазоров для тех случаев, когда таблица 5 неприменима, а также для цепей с категорией измерений I

Зазоры для основной изоляции и дополнительной изоляции определяют по формуле

$$\text{Зазор} = D_1 + F\left(D_2 - D_1\right), \quad (1)$$

где D_1 и D_2 - зазоры, значения которых приведены в **таблице 6**:

D_1 - зазор, который может быть применен для максимального напряжения U_m, если ток включает в себя только импульсы 1,2 х 50 мкс;

D_2 - зазор, который может быть применен для максимального напряжения U_m, если оно включает в себя только пиковое рабочее напряжение U_w без какого-либо переходного перенапряжения;

максимальное напряжение U_m - это максимальное пиковое рабочее напряжение U_w плюс максимальное переходное перенапряжение U_t;

F - коэффициент, определяемый по одному из следующих уравнений:

$$F = \left(1{,}25 U_w / U_m\right) - 0{,}25, \text{ если } 0{,}2 < U_w / U_m \le 1,$$

$$\text{F} = 0, \text{ если } U_w / U_m \le 0{,}2.$$

Зазоры для усиленной изоляции вычисляют по той же формуле, но с использованием значений D_1 и D_2, определенных по **таблице 6** для напряжения в 1,6 раза выше фактического рабочего напряжения.

Примечание - Ниже приведены два примера:

а) Зазор для усиленной изоляции при пиковом рабочем напряжении 3500 В и максимальном переходном напряжении 4500 В:

$$U_m = U_w + U_t = \left(3500 + 4500\right)\text{В} = 8000\ \text{В}.$$

$$F = \left(1{,}25 U_w / U_m\right) - 0{,}25 = \left(1{,}25 \times 3500 / 8000\right) - 0{,}25 = 0{,}347 .$$

$D_1 = 16{,}7$ мм; $D_2 = 29{,}5$ мм (значение для 8000 x 1,6 = 12800 В).

$$\text{Зазор} = D_1 + F\left(D_1 - D_2\right) = 16{,}7 + 0{,}347\left(29{,}5 - 16{,}7\right) = 17{,}7 + 4{,}4 = 21{,}1 \text{ мм.}$$

б) Зазор для основной изоляции для вторичного пикового рабочего напряжения 400 В, введенного от первичного напряжения 230 В, но с контролируемым в оборудовании перенапряжением с поддержанием максимума в 2100 В:

$$U_m = U_w + U_t = \left(400 + 2100\right) \text{В} = 2500 \text{ В} .$$

$U_w / U_m < 0{,}2$, поэтому F = 0.

Зазор = D_1 = 1,45 мм.

Таблица 6 - Значения зазоров для расчета по формулам, приведенным в 6.7.3.2

Зазор в миллиметрах

U_m, В	D_1	D_2	U_m, В	D_1	D_2
14,1-266	0,010	0,010	1130	0,19	0,83
283	0,010	0,013	1410	0,38	1,27
330	0,010	0,020	1500	0,45	1,40
354	0,013	0,025	1770	0,75	1,79
453	0,027	0,052	2260	1,25	2,58
500	0,036	0,071	2500	1,45	3,00
566	0,052	0,10	2830	1,74	3,61
707	0,081	0,20	3540	2,44	5,04
800	0,099	0,29	4000	2,93	6,05
891	0,12	0,41	4530	3,53	7,29
5660	4,92	10,1	22600	29,0	51,2
6000	5,37	10,8	28300	37,8	66,7
7070	6,86	13,1	35400	49,1	86,7
8000	8,25	15,2	45300	65,5	116
8910	9,69	17,2	56600	85,0	150
11300	12,9	22,8	70700	110	195
14100	16,7	29,5	89100	145	255
17700	21,8	38,5	100000	165	290

Примечания

1 Интерполяция зазоров допускается.

2 Минимальный зазор для степени загрязнения 2 составляет 0,2 мм, для степени загрязнения 3- 0,8 мм.

6.7.3.3 Значения путей утечки

В **таблице 7** приведены значения путей утечки, относящиеся к рабочему напряжению.

Таблица 7 - Пути утечки

Путь утечки в миллиметрах

Рабочее напряжение переменного (среднеквадратичное значение) или постоянного тока, В	Основная или дополнительная изоляция								
	Для печатных монтажных плат		Для других цепей						
	Степень загрязнения								
	1	2	1	2			3		
	Группа материала			Группа материала					
	III b	IIІ a		1	II	III a-b	1	II	III a-b (см. примечание)
10	0,025	0,04	0,08	0,40	0,40	0,40	1,00	1,00	1,00
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42	0,42	0,42	1,05	1,05	1,05
16	0,025	0,04	0,10	0,45	0,45	0,45	1,10	1,10	1,10
20	0,025	0,04	0,11	0,48	0,48	0,48	1,20	1,20	1,20
25	0,025	0,04	0,125	0,50	0,50	0,50	1,25	1,25	1,25
32	0,025	0,04	0,14	0,53	0,53	0,53	1,3	1,3	1,3
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,80	1,10	1,4	1,6	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,60	0,85	1,20	1,5	1,7	1,9
63	0,040	0,063	0,20	0,63	0,90	1,25	1,6	1,8	2,0
80	0,063	0,10	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1
100	0,10	0,16	0,25	0,71	1,00	1,4	1,8	2,0	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160	0,25	0,40	0,32	0,80	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
200	0,40	0,63	0,42	1,00	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2
250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
320	0,75	1,6	0,75	1,60	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
800	2,4	4,0	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11	12,5
1000	3,2	5,0	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14	16

Cuprins

1250	4,2	6,3	4,2	6,3	9,0	12,5	16	18	20
1600	5,6	8,0	5,6	8,0	11	16	20	22	25
2000	7,5	10,0	7,5	10,0	14	20	25	28	32
2500	10,0	12,5	10,0	12,5	18	25	32	36	40
3200	12,5	16	12,5	16	22	32	40	45	50
4000	16	20	16	20	28	40	50	56	63
5000	20	25	20	25	36	50	63	71	80
6300	25	32	25	32	45	63	80	90	100
8000	32	40	32	40	56	80	100	110	125
10000	40	50	40	50	71	100	125	140	160
12500	50	63	50	63	90	125			
16000	63	80	63	80	110	160			
20000	80	100	80	100	140	200			
25000	100	125	100	125	180	250			
32000	125	160	125	160	220	320			
40000	160	200	160	200	280	400			
50000	200	250	200	250	360	500			
63000	250	320	250	320	450	600			

Примечания

Группу материалов III b не рекомендуется применять при степени загрязнения 3 при напряжении свыше 630 В.

Интерполяция путей утечки допускается.

Cuprins

6.7.4 Измерительные цепи

Измерительные цепи находятся под рабочим напряжением и подвергаются воздействию переходных процессов от тех цепей, к которым они подсоединены при измерении и испытании. Когда измерительные цепи используют для измерения параметров сетевого питания, воздействие переходных процессов можно оценить, размещая измерительную цепь внутри установки, на которой данные измерения проводят. Когда с помощью измерительной цепи измеряют любой другой электрический сигнал, пользователь должен учитывать воздействие переходных процессов на измерительное оборудование. В настоящем стандарте цепи разделены на следующие категории измерений:

Категория измерений IV предназначена для измерений, выполняемых на источнике низковольтного оборудования.

Примечание - Примерами являются электрические счетчики и измерители на первичных устройствах защиты от перегрузки по току и измерители на блоках контроля пульсаций.

Категория измерений III предназначена для измерений, выполняемых на встроенном в здание оборудовании.

Примечание - Примерами являются измерения на распределительных щитах, выключателях, в том числе автоматических, цепях соединений, выходных розетках стационарного оборудования, а также на оборудовании промышленного назначения и на некотором другом оборудовании, например на стационарных электродвигателях с постоянным подключением к стационарному оборудованию.

Категория измерений II предназначена для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтному оборудованию.

Примечание - Примерами являются измерения на бытовых электрических приборах, переносном инструменте и подобном оборудовании.

Категория измерений I предназначена для измерений, выполняемых в цепях, не непосредственно подключенных к сети.

Примечание - Примерами являются измерения в цепях, не соединенных с сетью, а также измерения в цепях, соединенных с сетью, но со специальной внутренней защитой. В последнем случае воздействия переходных процессов являются переменными; по этой причине в 5.4.1, **перечисление ж)** требуется, чтобы способность оборудования выдерживать воздействия переходных процессов была известна пользователю.

6.7.4.1 Значения зазоров

Значения зазоров для категории измерений I следует вычислять в соответствии с **6.7.3.2**. Зазоры для категорий измерений II, III и IV определены в **таблице 8**.

Таблица 8 - Зазоры для категорий измерений II, III и IV

Зазор в миллиметрах

Номинальное	Основная изоляция или	Двойная изоляция или

переменное или постоянное фазное напряжение сетевого питания, В	дополнительная изоляция			усиленная изоляция		
	Категория измерений					
	II	III	IV	II	III	IV
<50	0,04	0,1	0,5	0,1	0,3	1,5
> 50 ≤ 100	0,1	0,5	1,5	0,3	1,5	3,0
> 100 ≤ 150	0,5	1,5	3,0	1,5	3,0	6,0
> 150 ≤ 300	1,5	3,0	5,5	3,0	5,9	10,5
> 300 ≤ 600	3,0	5,5	8	5,9	10,5	14,3
> 600 ≤ 1000	5,5	8	14	10,5	14,3	24,3

6.7.4.2 Значения путей утечки

В **таблице 7** определены пути утечки для рабочего напряжения.

6.8 Процедура испытаний диэлектрической прочности

6.8.1 Контрольная земля при испытании

Контрольная земля при испытании - это контрольная точка при испытаниях напряжением, в качестве которой используют один или несколько из нижеследующих элементов, соединенных вместе:

а) любую клемму защитного проводника или клемму рабочего заземления;

б) любую доступную токопроводящую часть, кроме любых частей, находящихся под напряжением, которые принято считать доступными, так как на них не превышены значения по **6.3.1**. Такие части, находящиеся под напряжением, соединяют вместе, но они не составляют часть контроль ной земли при испытании. Также исключены доступные токопроводящие части, которые могут быть опасными для жизни в соответствии с **6.1.2**;

в) любую доступную изолирующую часть кожуха, полностью покрытую металлической фольгой, за исключением области вокруг клеммы. Для испытательных напряжений до 10 кВ пикового значения переменного тока или постоянного тока расстояние от фольги до клеммы не должно быть более 20 мм. Для больших напряжений расстояние выбирают минимальным, предотвращающим поверхностный пробой;

г) доступные части органов управления с элементами из изоляционного материала, заключенные в оболочку из металлической фольги или обжатые мягким токопроводящим материалом.

6.8.2 Предварительная обработка влагой

Для того чтобы оборудование не стало опасным во влажных условиях по **1.4**, его подвергают предварительной обработке влагой перед испытаниями напряжением по **6.8.4**. Оборудование во время предварительной обработки должно быть выключено.

Если в соответствии с **6.8.1** требуется заключить оборудование в фольгу, то фольгу не используют до проведения обработки влагой и периода восстановления.

Электрические компоненты, крышки и другие части, которые могут быть сняты вручную, удаляют и подвергают обработке влагой совместно с основной частью.

Предварительную обработку проводят в камере влажности при относительной влажности воздуха $(95{,}5 \pm 2{,}5)$ %. Температуру воздуха в камере поддерживают на уровне (40 ± 2) °С.

Температуру в камере доводят до (42 ± 2) °С, затем оборудование выдерживают при этой температуре, по крайней мере, 4 ч до предварительной обработки влагой.

Воздух в камере перемешивают, при этом камера должна быть сконструирована таким образом, чтобы конденсат не осаждался на оборудование.

Оборудование выдерживают в камере в течение 48 ч, после чего его извлекают и выдерживают в течение 2 ч (период восстановления) в условиях окружающей среды, указанных в **4.3.1**, со снятыми крышками и при отсутствии вентиляции оборудования.

6.8.3 Проведение испытаний

Испытания, определенные в **6.8.4**, должны быть завершены в течение 1 ч после окончания периода восстановления после предварительной обработки влагой. Оборудование выключено во время испытания.

Испытания напряжением не проводят между двумя цепями или между цепью и доступной токопроводящей частью, если они соединены друг с другом или не отделены друг от друга.

Защитный импеданс и устройства, ограничивающие напряжение, подключенные параллельно испытуемой изоляции, могут быть отключены.

При использовании комбинации двух или более защитных средств (см. **6.5** и **6.6.1**) напряжения, определенные для двойной и усиленной изоляции, могут быть приложены к частям или цепям, от которых не требуется, чтобы они выдерживали эти напряжения. Чтобы избежать этого, такие части могут быть отсоединены в процессе испытаний, или же части цепей, для которых требуется двойная или усиленная изоляция, могут быть испытаны отдельно.

6.8.4 Испытания напряжением

Для испытаний напряжением используют значения, приведенные в **таблице 9**. Не должно происходить никаких пробоев или повторяющегося искрения. Эффектами коронного разряда и другими подобными явлениями пренебрегают.

Таблица 9 - Испытательные напряжения для основной изоляции

Зазор, мм	Напряжение, В		
	импульсное для импульсных испытаний 1,2/50 мкс	переменного тока 50/60 Гц (среднеквадратичное значение)	переменного тока 50/60 Гц (пиковое значение) или постоянного тока
0,010	330	230	330
0,025	440	310	440
0,040	520	370	520
0,063	600	420	600
0,1	806	500	700
0,2	1140	620	880
0,3	1310	710	1010
0,5	1550	840	1200
1,0	1950	1060	1500
1,4	2440	1330	1880
2,0	3100	1690	2400
2,5	3600	1960	2770
3,0	4070	2210	3130

3,5	4510	2450	3470
4,0	4930	2680	3790
4,5	5330	2900	4100
5,0	5720	3110	4400
5,5	6100	3320	4690
6,0	6500	3520	4970
6,5	6800	3710	5250
7,0	7200	3900	5510
7,5	7500	4080	5780
8,0	7800	4300	6030
8,5	8200	4400	6300
9,0	8500	4600	6500
9,5	8800	4800	6800
10,0	9100	4950	7000
10,5	9500	5200	7300
11,0	9900	5400	7600
11,5	10300	5600	7900
12,0	10600	5800	8200
12,5	11000	6000	8500
13,0	11400	6200	8800
13,5	11800	6400	9000
14,0	12100	6600	9300
14,5	12500	6800	9600
15,0	12900	7000	9900
15,5	13200	7200	10200
16,0	13600	7400	10500
16,5	14000	7600	10700
17,0	14300	7800	11000
17,5	14700	8000	11300
18,0	15000	8200	11600
19	15800	8600	12100
20	16400	9000	12700
25	19900	10800	15300
30	23300	12600	17900
35	26500	14400	20400
40	29700	16200	22900
45	32900	17900	25300
50	36000	19600	27700
55	39000	21200	30000
60	42000	22900	32300
65	45000	24500	34600
70	47900	26100	36900
75	50900	27700	39100
80	53700	29200	41300
85	56610	30800	43500
90	59400	32300	45700
95	62200	33800	47900
100	65000	35400	50000

Cuprins

110	70500	38400	54200
120	76000	41300	58400
130	81300	44200	62600
140	86600	47100	66700
150	91900	50000	70700
160	97100	52800	74700
170	102300	55600	78700
180	107400	58400	82600
190	112500	61200	86500
200	117500	63900	90400
210	122500	66600	94200
220	127500	69300	98000
230	132500	72000	102000
240	137300	74700	106000
250	142200	77300	109400
264	149000	81100	115000
Примечание - Интерполяция испытательных напряжений допускается.			

Для изоляции из твердых материалов испытания при переменном и постоянном токе являются альтернативными испытаниями. Достаточно, чтобы изоляция выдержала любое из этих двух испытаний. Испытания проводят при постепенном увеличении значения напряжения через 5 с или через меньший период до заданного так, чтобы не было значительных переходных процессов, затем поддерживают значение напряжения неизменным в течение 5 с (1 мин).

Зазор в однородных конструкциях (см. **6.7.1.1**) испытывают при переменном токе, постоянном токе или при импульсном напряжении с пиковым значением, определенным в **таблице 9** для зазоров однородных конструкций. Для простоты можно выбрать испытание при переменном или постоянном токе, чтобы избежать емкостных токов, или импульсное испытание, чтобы уменьшить рассеяние мощности в компонентах.

Импульсное испытание проводят, по крайней мере, тремя импульсами 1,2/50 мкс по стандартам государств различной полярности с минимальным интервалом 1 с. Если выбрано испытание при переменном или постоянном токе, то его проводят минимум для трех циклов в случае переменного тока или три раза продолжительностью по 10 мс каждой полярности в случае постоянного тока.

Значения напряжения для испытаний двойной или усиленной изоляции в 1,6 раза больше значений напряжений для основной изоляции, приведенных в **таблице 9**.

Примечание - В 6.8.4 установлена дополнительная по отношению к настоящему стандарту норма, направленная на обеспечение требований национальных стандартов на оборудование.

Примечания

1 При испытании цепей может быть невыполнимым отделить испытания зазора от испытаний твердых изоляционных материалов.

2 Максимальный испытательный ток испытуемого оборудования обычно ограничивают во избежание опасностей и повреждения оборудования, возникающих при испытаниях.

3 Может быть целесообразной частичная разрядка заряда, накопленного изоляционным материалом (см. стандарты государств).

4 Особое внимание необходимо уделить разрядке накопленной энергии по окончании испытания.

Cuprins

6.8.4.1 Высотная коррекция испытательного напряжения при проверке зазоров в однородной конструкции

Если место проведения испытаний находится на высоте, отличной от 2000 м, то значение испытательного напряжения умножают на соответствующий коэффициент, указанный в **таблице 10**. Эти коэффициенты применяют только для испытательного напряжения при проверке зазора в однородной конструкции. Корректированное испытательное напряжение создает в месте испытания такие же нагрузки на зазор, как и обычное испытательное напряжение на высоте 2000 м.

Таблица 10 - Коэффициенты коррекции для испытательного напряжения в зависимости от высоты места проведения испытания

Высота места проведения испытания, м	Коэффициент высотной коррекции для диапазона испытательного напряжения $U_{исп}$ *, В			
	Пиковое значение			
	$327 \le U_{исп} \le 600$	$600 \le U_{исп} \le 3500$	$3500 \le U_{исп} \le 25000$	$25000 \le U_{исп}$
	Среднеквадратичное значение			
	$231 \le U_{исп} \le 424$	$424 \le U_{исп} \le 2475$	$2475 \le U_{исп} \le 17700$	$17700 \le U_{исп}$
Уровень моря	1,08	1,16	1,22	1,24
От 1 до 500 включ.	1,06	1,12	1,16	1,17
" 501 "1000 "	1,04	1,08	1,11	1,12
" 1001 "2000"	1,00	1,00	1,00	1,00
" 2001 " 3000 "	0,96	0,92	0,89	0,88
" 3001 " 4000 "	0,92	0,85	0,80	0,79
" 4001 " 5000 "	0,88	0,78	0,71	0,70
* $U_{исп}$ - испытательное напряжение.				

6.9 Требования к конструкции по обеспечению защиты от поражения электрическим током

6.9.1 Общие положения

Если неисправность может вызвать опасность, то:

а) безопасность соединений электропроводов, подвергаемых механической нагрузке, не должна зависеть от пайки;

б) винты крепления снимаемых крышек не должны выпадать, если их длина определяет зазор или путь утечки между доступными токопроводящими частями и опасными для жизни частями;

в) случайное ослабление, демонтаж проводов, винтов и т.д. не должны быть причиной того, что бы доступные части становились опасными для жизни.

В целях безопасности не должны быть использованы в качестве изоляции материалы:

могущие быть легко повреждены (например, лаки, эмали, анодированные пленки);

непропитанные гигроскопичные (например, бумага, волокно, волокнистые материалы).

Соответствие проверяют осмотром.

6.9.2 Кожухи оборудования с двойной или усиленной изоляцией

Оборудование, защищенное двойной или усиленной изоляцией, должно иметь кожух,

закрывающий все металлические части. Это требование не относится к небольшим металлическим частям, например шильдикам, винтам или заклепкам, если они отделены от опасных для жизни частей усиленной изоляцией или ее эквивалентом.

Кожухи или части кожухов, изготовленные из изоляционного материала, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к двойной или усиленной изоляции.

Защита для кожухов или частей кожухов, изготовленных из металла, за исключением частей, где используется защитный импеданс, должна быть обеспечена одним из следующих средств:

а) наличием на внутренней стороне кожуха изолирующего покрытия или барьера, который должен окружать все металлические части и все места, где ослабление какой-либо опасной для жизни части может привести к ее соприкосновению с какой-либо металлической частью кожуха;

б) созданием условий для того, чтобы значения зазоров и путей утечки между кожухом и опасны ми для жизни частями не могли оказаться ниже значений, предусмотренных для испытаний основной изоляции, в результате ослабления частей или проводов.

Винты или гайки со стопорными шайбами не считают подверженными ослаблению так же, как и провода, закрепленные не только с помощью пайки.

Соответствие проверяют осмотром и измерением, а также испытаниями по **6.8**.

6.9.3 Индикация при выходе показаний за пределы диапазона измерений

Если опасность может возникнуть в результате доверия оператора значению (например, значению напряжения), которое отображается прибором, то должна быть однозначная индикация того, что значение оказалось выше максимального положительного значения или ниже минимального отрицательного значения диапазона измерения данного прибора.

Примечание - К примерам индикации опасности можно отнести следующие случаи, если только не существует отдельная однозначная индикация значения, выходящего за пределы диапазона:

а) аналоговые измерительные приборы, у которых стрелка останавливается точно у ограничителя в конце диапазона;

б) цифровые измерительные приборы, которые показывают достаточно низкое значение, в то время как истинное значение превышает верхний предел диапазона (например, значение 1001,5 В отображается как 001,5 В);

в) диаграммные самописцы, которые выводят линию за край диаграммы, показывая тем самым значение на верхнем пределе диапазона, в то время как истинное значение выше этого предела.

Соответствие проверяют осмотром, а также, в случае сомнения, посредством инициирования значения, выходящего за диапазон.

6.10 Подсоединение к источнику сетевого питания и соединения между частями оборудования

6.10.1 Шнуры сетевого питания

Следующие требования предъявляют к несъемным шнурам сетевого питания и несъемным шнурам сетевого питания, поставляемым вместе с оборудованием:

а) шнуры сетевого питания должны быть рассчитаны на максимальный ток данного оборудования, а применяемый кабель должен соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60227-1 -

ГОСТ IEC 60227-6, ГОСТ IEC 60227-7 или ГОСТ IEC 60245-1 - ГОСТ IEC 60245-4, ГОСТ IEC 60245-5, ГОСТ IEC 60245-6 - ГОСТ IEC 60245-8. Шнуры сетевого питания, сертифицированные или аттестованные любой аккредитованной испытательной лабораторией, считают соответствующими этому требованию;

б) если возможен контакт шнура с нагретыми внешними частями оборудования, то шнур должен быть изготовлен из подходящего термостойкого материала;

в) в случае съемного шнура как шнур, так и приборный ввод должны быть рассчитаны на наибольшую номинальную температуру соответствующей части (шнура или ввода), имеющей более высокую температуру.

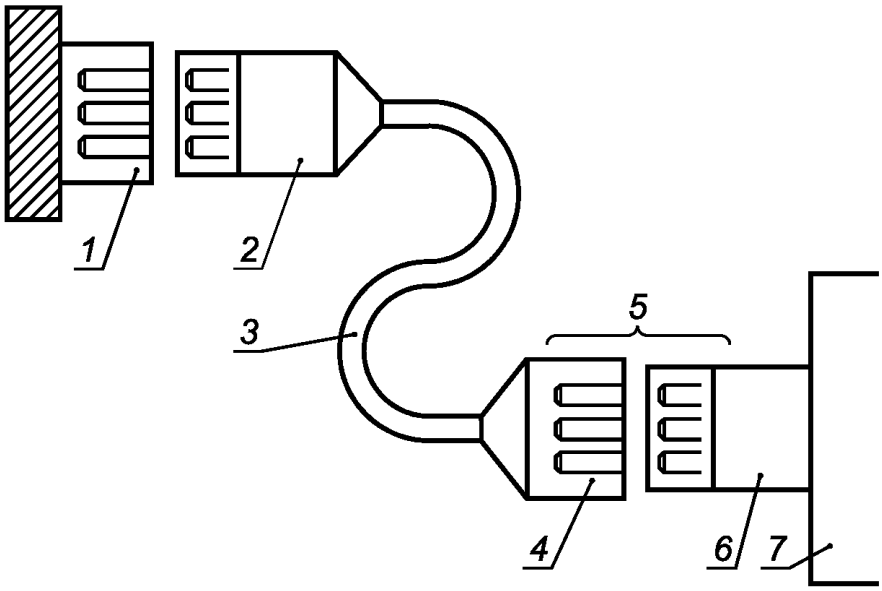
Примечание - Данное требование гарантирует, что не будут случайно использованы комплекты шнуров, рассчитанные на меньшую номинальную температуру

г) проводники с изоляцией желтого и зеленого цветов должны быть применены только для соединения с клеммами защитного проводника.

Съемные шнуры сетевого питания с сетевыми соединителями согласно стандартам государств должны соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60799 или должны быть рассчитаны, по крайней мере, на номинальный ток соединителя, подсоединенного к шнуру.

Термины, относящиеся к шнурам сетевого питания, приведены на **рисунке 3**.

Соответствие проверяют осмотром и, если необходимо, измерением



1 – закрепленная сетевая розетка; 2 – сетевая вилка; 3 – съемный шнур сетевого питания;
4 – сетевой соединитель; 5 – приборный соединитель; 6 – приборный ввод; 7 – оборудование

Рисунок 3 – Съемные шнуры сетевого питания и соединители

6.10.2 Монтаж несъемных шнуров сетевого питания

Несъемные шнуры сетевого питания должны быть защищены от истирания и резких изгибов в месте, где шнур входит в оборудование, одним из следующих средств:

а) плавно скругленные края отверстия или втулки;

б) надежно фиксируемая защита шнура, изготовляемая из изоляционного материала, выступающего за входное отверстие на расстояние, равное не менее пяти наружным диаметрам шнура, с наибольшей возможной для подключения площадью поперечного сечения. Для плоских шнуров за наружный диаметр принимают наибольший размер внешнего поперечного

сечения шнура.

Соответствие проверяют осмотром, и, при необходимости, измерением размеров.

Крепление шнуров должно предохранять проводники шнура от деформаций, включая скручивание, когда они соединены внутри оборудования, и должно защищать изоляцию проводников от истирания. Защитный провод заземления (при наличии) должен подвергаться нагрузке в последнюю очередь, если шнур проскальзывает в креплении.

Крепления шнуров должны отвечать следующим требованиям:

а) шнур не должен сжиматься винтом, находящимся непосредственно на шнуре;

б) на шнуре не должно быть узлов;

в) не должно быть возможности вставить шнур в оборудование на такое расстояние, которое мог ло бы привести к возникновению опасности;

г) нарушение изоляции в креплении шнура, имеющего металлические части, не должно приводить к тому, чтобы доступные токопроводящие части становились опасными для жизни;

д) в качестве крепления шнура не следует использовать обжимающую втулку, если в ней не пред усмотрена фиксация шнуров сетевого питания всех типов и размеров, соответствующих требованиям **6.10.1** и подходящих для соединения с применяемыми клеммами, или если эта втулка не была предназначена для заделки экранированного шнура сетевого питания;

е) крепление шнура должно быть сконструировано таким образом, чтобы его замена не приводила к возникновению опасности, и должно быть понятно, как обеспечена защита от повреждений.

Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием на проталкивание - вытягивание. Шнур проталкивают вручную в оборудование, насколько возможно. Затем шнур подвергают 25-кратному равномерному вытягиванию с силой, указанной в **таблице 11** и прилагаемой каждый раз в течение 1 с в наименее благоприятном направлении. Сразу после этого шнур подвергают в течение 1 мин скручиванию с крутящим моментом, значение которого указано в таблице 11.

Таблица 11 - Механические испытания шнуров сетевого питания

Масса оборудования, кг	Сила натяжения, Н	Крутящий момент, Н·м
До 1 включ.	30	0,10
Св. 1 до 4 включ.	60	0,25
Св. 4	100	0,35

После испытаний шнур должен:

- не иметь повреждений;
- не быть смещен в продольном направлении более чем на 2 мм;
- не иметь признаков деформации в месте крепления шнура;
- выдерживать испытание напряжением в соответствии с **6.8** (без предварительной обработки влагой).

Кроме того, значения зазоров и путей утечки не должны уменьшиться ниже допустимых значений.

6.10.3 Вилки и соединители

а) Вилки и соединители для подсоединения оборудования к сетевому питанию, в том числе соединители, применяемые для подключения съемных шнуров сетевого питания к оборудованию, должны удовлетворять соответствующим требованиям для вилок, розеток и соединителей.

б) Если оборудование предназначено для питания только от напряжений, не превышающих уровня 6.3.2, **перечисление а)** в нормальных условиях или условиях единичной

неисправности, или от источника, используемого исключительно для питания только этого оборудования, то вилки шнура сетевого питания не должны быть взаимозаменяемыми с розетками систем сетевого питания для напряжений, превышающих номинальное напряжение питания оборудования. Вилки и розетки, предназначенные для сетевого питания, не должны быть использованы для иных целей, кроме соединения с источником сетевого питания.

в) Если штыри вилки подсоединяемого шнуром оборудования получают заряд от внутреннего конденсатора, то они не должны быть опасными для жизни через 5 с после отсоединения их от розетки сетевого питания.

г) На оборудовании с дополнительными розетками сетевого питания:

если розетка подходит для стандартной вилки сетевого питания, то на ней должна быть маркировка в соответствии с 5.1.3, **перечисление д);**

если розетка имеет клемму для защитного заземляющего проводника, то подсоединение сетевого питания на входе оборудования должно включать в себя защитный заземляющий проводник, подключенный к клемме защитного проводника.

Соответствие проверяют осмотром. Для вилок, получающих заряд от внутреннего конденсатора, проводят измерения по **6.3** с целью убедиться в том, что не превышены уровни 6.3.1, **перечисление в).**

6.11 Отсоединение от источника питания

6.11.1 Общие положения

За исключением положений **6.11.1.1**, оборудование должно быть снабжено средствами отключения от каждого работающего источника питания, будь то внешний или внутренний источник питания для данного оборудования. Средства отключения должны размыкать все токонесущие проводники.

Примечание - Оборудование может также быть снабжено выключателем или другим отключающим устройством для функциональных целей.

Соответствие проверяют по **6.11.1.1-6.11.3.2**.

6.11.1.1 Исключения

Отключающее устройство не требуется, если короткое замыкание или перегрузка не может вызвать опасность, например:

а) оборудование, предназначенное для питания только от маломощного источника, такого как не большая батарея;

б) оборудование, предназначенное только для подключения к источнику питания с защитным импедансом. Импеданс такого источника при возникновении в оборудовании перегрузки или короткого замыкания не нарушает условия, установленные для источника, и не может вызвать какой-либо опасности;

в) оборудование, которое содержит нагрузку с защитным импедансом. Такая нагрузка - это компонент без отдельной защиты от перегрузки по току или тепловой защиты и с импедансом, не позволяющим превысить номинальные значения, на которые рассчитан компонент, когда цепь, в которую входит данный компонент, подвергается перегрузке или короткому замыканию.

Соответствие проверяют осмотром. В случае неопределенности применяют короткое замыкание или перегрузку, чтобы убедиться в невозможности возникновения какой-либо опасности.

6.11.2 Требования, соответствующие типу оборудования

6.11.2.1 Постоянно подключенное и многофазное оборудование

Для постоянно подключенного и многофазного оборудования в качестве средства отключения должен быть использован выключатель или автоматический выключатель.

Если выключатель не является частью оборудования, то в сопроводительной документации на оборудование должно быть указано следующее:

а) выключатель или автоматический выключатель должен быть включен в монтаж электропровод ки здания;

б) выключатель должен быть в непосредственной близости от оборудования и быть легкодоступным оператору;

в) выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для данного оборудования. Соответствие проверяют осмотром.

6.11.2.2 Однофазное оборудование, подключаемое с помощью шнура

Однофазное оборудование, подключаемое с помощью шнура, должно иметь одно из следующих отключающих устройств:

а) выключатель или автоматический выключатель;

б) приборный соединитель, который может быть отсоединен без применения какого-либо инструмента;

в) отсоединяемую вилку без блокировочного устройства для подключения к розетке в здании.

Соответствие проверяют осмотром.

6.11.2.3 Опасности, возникающие во время функционирования оборудования

Оборудование, функционирование которого может привести к возникновению опасности, должно иметь аварийный выключатель, который не должен отключать вспомогательные цепи (например, охлаждения), необходимые для обеспечения безопасности.

Оборудование, имеющее доступные движущиеся части, которые могут вызвать опасность, должно иметь аварийный выключатель, расположенный не далее 1 м от этой движущейся части.

Соответствие проверяют осмотром.

6.11.3 Отключающие устройства

Если отключающее устройство является частью оборудования, то оно должно быть расположено как можно ближе к источнику питания. Энергопотребляющие компоненты не должны быть расположены между источником питания и отключающим устройством.

Допускается располагать цепи подавления электромагнитных помех со стороны подачи питания на отключающее устройство.

Соответствие проверяют осмотром.

6.11.3.1 Выключатели и автоматические выключатели

Выключатель или автоматический выключатель, используемый как отключающее устройство, должен соответствовать требованиям **ГОСТ 30011.1**, стандартов государств и

подходить для соответствующего применения.

Если выключатель или автоматический выключатель используют как отключающее устройство, то он должен иметь соответствующую маркировку, обозначающую эту функцию. Если имеется только одно устройство (один выключатель или один автоматический выключатель), то для маркировки достаточно использовать **символы 9** и **10** по таблице 1.

Выключатель не должен быть установлен в шнуре сетевого питания.

Выключатель или автоматический выключатель не должен размыкать защитный заземляющий проводник. Выключатель или автоматический выключатель с одними контактами для размыкания и другими контактами для иных целей должен соответствовать требованиям **6.6** и **6.7** для разделения между цепями.

Соответствие проверяют осмотром.

6.11.3.2 Приборные соединители и вилки

Если соединитель прибора или отсоединяемую вилку используют в качестве отключающего устройства, то он (она) должен (должна) быть просто идентифицируемым(ой) и легкодоступным(ой) для оператора. Для однофазного переносного оборудования вилку на шнуре длиной не более 3 м считают легкодоступной.

Защитный заземляющий проводник в соединителе прибора должен быть замкнут прежде проводников питания и разомкнут после них.

Соответствие проверяют осмотром.

7 Защита от механических опасностей

7.1 Общие положения

Работа оборудования не должна приводить к появлению опасности механического повреждения в нормальных условиях или в условиях единичной неисправности.

Примечание - Все легкодоступные для прикосновения края, выступы, углы, отверстия, предохранительные приспособления, ручки и аналогичные части кожуха оборудования должны быть гладкими и скругленными, чтобы они не приводили к травмам при нормальном применении оборудования.

Соответствие проверяют по **7.2-7.6.**

7.2 Движущиеся части

Должна быть исключена возможность сдавливания, пореза или укола тела оператора при контакте с движущимися частями оборудования, а также сильного защемления кожного покрова оператора.

Это требование не относится к легкодоступным движущимся частям, которые явно предназначены для работы с частями или материалами, внешними по отношению к оборудованию, например с оборудованием для сверления или приготовления смесей. Такое оборудование должно быть сконструировано с учетом сведения к минимуму возможности случайного касания таких движущихся частей (например, с использованием заграждающих средств или ручек).

Если во время текущего технического обслуживания вне рамок нормального применения оператору приходится выполнять определенную работу, такую как регулировка, что требует доступа к движущимся частям, которые могут приводить к опасности, этот доступ разрешается

при соблюдении следующих мер предосторожности:

а) доступ должен быть невозможен без использования инструмента;

б) инструкция для ответственного органа должна содержать указание о том, что операторы должны пройти обучение, прежде чем им будет разрешено выполнение опасной работы;

в) на любых оболочках или частях, которые должны быть удалены для обеспечения доступа, должны быть нанесены предупреждающие надписи (см. **5.2**) о запрещении доступа необученным операторам. В качестве альтернативного варианта на оболочках или частях должен быть помещен **символ 14** по таблице 1 с предупреждениями, содержащимися в сопроводительной документации.

Соответствие проверяют осмотром.

7.3 Устойчивость оборудования

Оборудование и комплекты оборудования, не прикрепленные к элементам здания перед их включением, должны быть механически устойчивы при нормальном применении.

Если оборудование снабжено средствами, позволяющими гарантировать его устойчивость после открытия оператором выдвижных ящиков и т.п., эти средства должны быть автоматическими или содержать предупреждающую маркировку (см. **5.2**).

Соответствие проверяют проведением одного из следующих независимых испытаний (если они применимы). Контейнеры наполняют номинальным количеством вещества, чтобы создать наименее благоприятные условия при нормальном применении. Поворотные колеса оборудования устанавливают в наименее благоприятном положении при нормальном применении. Дверцы, выдвижные ящики и т.п. Закрывают, если не предусмотрено иное.

а) Оборудование (кроме ручного оборудования) наклоняют в каждом направлении на угол 10° относительно его обычного положения.

б) К оборудованию высотой не менее 1 м и массой не менее 25 кг и ко всему напольному оборудованию прилагают заданную силу в верхней его части или на высоте 2 м, если высота оборудования более 2 м. Значение силы составляет 250 Н или 20% массы оборудования (меньшее из них). Силу прилагают во всех направлениях, за исключением направления снизу вверх. Подставки, используемые при нормальном применении, дверцы, выдвижные ящики и т.п., открываемые опера тором, устанавливают в наименее благоприятном положении.

в) Напольное оборудование подвергают воздействию силы 800 Н, приложенной сверху вниз в точке максимального момента для:

1) всех горизонтальных рабочих поверхностей;

2) других поверхностей, имеющих заметные выступы и расположенных не выше 1 м над уровнем пола. Во время испытаний оборудование не должно опрокидываться. Соответствие проверяют осмотром маркировки.

7.4 Меры предосторожности при поднятии и переноске оборудования

Ручки или захваты оборудования, имеющего эти элементы или поставляемого вместе с ними, должны выдерживать четырехкратную массу оборудования.

Оборудование или его части, имеющие массу не менее 18 кг, должны быть снабжены средствами для поднятия и переноски, или в сопроводительной документации должны быть приведены соответствующие указания.

Соответствие проверяют осмотром и проведением следующего испытания: Одинарную ручку или захват подвергают воздействию силы, соответствующей четырехкратной массе оборудования. Силу прилагают равномерно на участке шириной 70 мм в центре ручки или захвата, без его зажима. Силу постепенно увеличивают таким образом, чтобы испытательное

значение было достигнуто через 10 с и оставалось неизменным в течение 1 мин.

При использовании более одной ручки или захвата данную силу распределяют между ручками или захватами в той же пропорции, как и при нормальном применении. Если оборудование имеет более одной ручки или захвата и имеет такую конструкцию, что его можно легко переносить с помощью одной ручки или захвата, то каждая ручка или захват должна (должен) выдерживать полную нагрузку.

Ручки и захваты не должны отрываться от оборудования и не должны иметь никаких заметных деформаций, трещин или иных признаков повреждения.

7.5 Установка оборудования на стене

Монтажные кронштейны на оборудовании, предназначенные для крепления на стене или на потолке, должны выдерживать приложенную к ним силу, в четыре раза превышающую массу оборудования.

Соответствие проверяют после монтажа оборудования согласно сопроводительной документации с использованием крепежных деталей и указанной конструкции стены. Кронштейны с выдвижной консолью устанавливают в положение с максимальным выступом от стены.

Если конструкция стены не определена, то в качестве несущей поверхности используют штукатурную плиту (готовую конструкцию) толщиной (10 ± 2) мм на стандартных стойках $[(50 \times 100) \pm 10]$ мм с центрами (400 ± 10) мм. Крепежные детали применяют в соответствии с указаниями, приведенными в сопроводительной документации, но если эти указания отсутствуют, их размещают на штукатурной плите между стойками.

Монтажные кронштейны затем подвергают нагрузке, равной массе оборудования плюс испытательная масса, в три раза превышающая массу оборудования, причем нагрузку прилагают вертикально по центру тяжести. Испытательную массу увеличивают постепенно от нуля до полной нагрузки в течение 5-10 с, а затем поддерживают в течение 1 мин.

После испытания на консоли или несущей поверхности не должно быть никаких повреждений.

7.6 Отделяемые части

Оборудование должно поглощать или ограничивать энергию частей, которые могут вызвать опасность, если они отделятся в оборудовании в случае его неисправности.

Средства защиты от отделяемых частей не могут быть сняты без использования инструмента.

Соответствие проверяют осмотром после испытания оборудования в условиях единичной неисправности согласно **4.4.**

8 Механическая стойкость к ударам и тряске

Оборудование не должно приводить к опасности, когда оно подвергается ударам или тряске, которые могут происходить при нормальном применении. Оборудование должно иметь соответствующую механическую прочность, компоненты должны быть надежно закреплены и электрические соединения должны быть защищены.

Соответствие проверяют проведением испытаний по **8.1** и, за исключением стационарного оборудования, по **8.2**. Во время испытаний оборудование не функционирует. Части, не являющиеся элементами кожуха, не подвергают испытаниям по **8.1.**

После этих испытаний оборудование должно пройти испытания напряжением в

соответствии с **6.8** (без предварительной обработки влагой) и осмотр для проверки того, что:

а) опасные для жизни части не стали доступными;

б) кожухи не имеют трещин, которые могут привести к опасности;

в) значения зазоров не стали меньше допустимых значений и изоляция внутренних проводов не повреждена;

г) барьеры не повреждены и не ослаблены;

д) не выпало никаких перемещающихся частей, за исключением указанных в **7.2;**

е) нет повреждений, которые могут стать причиной распространения огня. Игнорируют повреждения в виде небольших выбоин, которые не уменьшают значения путей утечки или зазоров ниже значений, установленных в настоящем стандарте, а также небольших сколов, не оказывающих вредного влияния на защиту от поражения электрическим током или от проникновения влаги. Повреждения частей, не являющихся элементами кожуха, игнорируют.

8.1 Испытания жесткости кожуха

8.1.1 Статическое испытание

Оборудование устанавливают в устойчивом положении на твердой поверхности и подвергают воздействию силы 30 Н, прилагаемой полусферическим концом жесткого стержня диаметром 12 мм. Воздействие стержнем применяют ко всем частям кожуха, которые становятся доступными, когда оборудование готово к работе, и которые могут стать причиной опасности при повреждении, в том числе ко всем элементам нижней части переносного оборудования.

В случае сомнений, выдержит ли оборудование с неметаллическим кожухом это испытание при повышенной температуре, данное испытание проводят после того, как оборудование проработает при температуре окружающей среды 40°С, или при максимальной номинальной температуре окружающей среды в зависимости от того, какая выше, до достижения устойчивого состояния. Перед проведением испытания оборудование отсоединяют от источника питания.

8.1.2 Динамическое испытание

Основания, крышки и другие части, предназначенные для снятия и замены оператором, фиксируют крепежными винтами, которые затягивают с крутящим моментом, предусмотренным для нормального применения. Оборудование устанавливают в устойчивом положении на твердой поверхности. Испытание проводят в любой доступной при нормальном применении точке поверхности, которая может стать причиной опасности при повреждении.

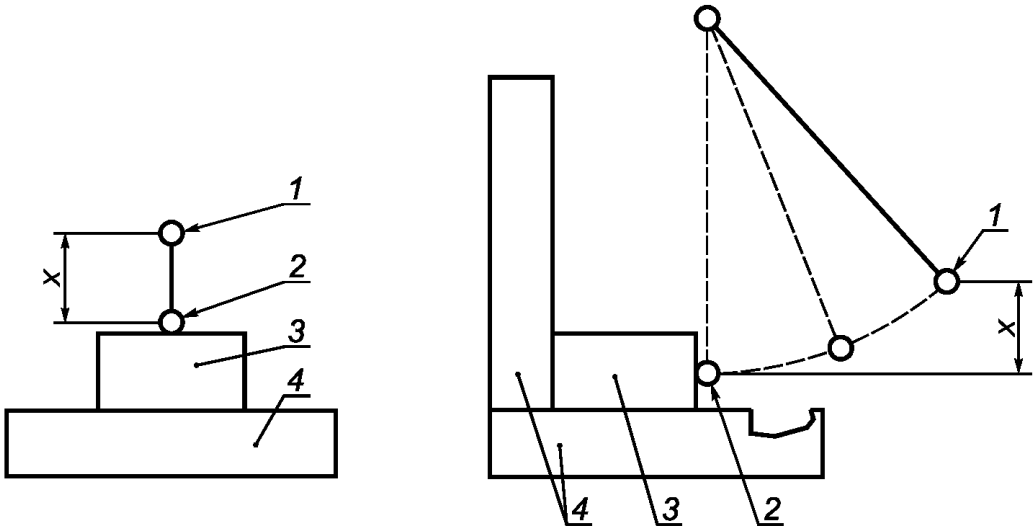
Неметаллические кожухи оборудования, рассчитанные на минимальную номинальную температуру окружающей среды ниже 2°С, охлаждают до этой минимальной номинальной температуры окружающей среды, после чего испытывают в течение 10 мин.

Испытывают не более трех точек с помощью стального шара. Уровень энергии составляет 5 Дж.

Ударный элемент - это стальной шар диаметром 50 мм и массой (500 ± 25) г.

Испытание выполняют в соответствии со схемой, приведенной на **рисунке 4**. Высота X равна 1 м при уровне энергии 5Дж.

В альтернативном варианте испытание на удар (см. **рисунок 4**) можно выполнять с помощью ударного элемента, установленного под углом 90° относительно его обычного положения.



1 – начальное положение шара; 2 – положение шара во время удара; 3 – испытуемый образец; 4 – твердая опорная поверхность

Рисунок 4 – Испытание на удар с помощью шара

После испытания опасные для жизни части, которые находятся за явно поврежденными окнами или дисплеями, не должны стать доступными, а другие части кожуха должны соответствовать требованиям для основной изоляции.

Следующие оборудование и части не подвергают испытанию:

а) щитовые измерительные приборы;

б) ручное оборудование;

в) врубное оборудование;

г) компоненты или окна, не образующие часть кожуха.

8.2 Испытание на падение

8.2.1 Оборудование, кроме ручного и врубного оборудования

Испытание проводят:

а) оборудования массой до 20 кг - при падении углом основания в соответствии с **8.2.1.1**;

б) оборудования массой более 20 кг, но не более 100 кг - при падении поверхностью основания в соответствии с **8.2.1.2**;

в) для стационарного оборудования и оборудования массой более 100 кг не требуется никакого испытания.

Примечание - Если оборудование состоит из двух или более компонентов, то значение массы относится к массе каждого отдельного компонента. Но если один или несколько компонентов прикреплены к другому компоненту или опираются на другой компонент, то эти компоненты рассматривают как один компонент.

Метод испытаний не позволяет опрокидывать оборудование на другую его поверхность вместо падения назад на испытуемую поверхность заданным образом или перекатывать на следующее ребро.

Если нижних ребер более четырех, то число падений должно быть равно четырем.

8.2.1.1 Испытание при падении углом основания

Оборудование помещают в положении при нормальном применении на гладкую жесткую поверхность из бетона или стали. Одно из нижних ребер поднимают над испытательной поверхностью с помощью деревянной опоры высотой 10 мм под одним углом и деревянной опоры высотой 20 мм под прилежащим углом. Затем оборудование приподнимают над испытательной поверхностью, повернув его вокруг ребра на двух опорах, так, чтобы расстояние от другого угла (соседнего с опорой в 10 мм) и испытательной поверхностью составило (100 ± 10) мм или угол между основанием оборудования и испытательной поверхностью составил 30° (выбирают наименее жесткое условие). Затем оборудованию дают свободно упасть на испытательную поверхность. Падение оборудования осуществляют один раз на каждый из четырех нижних углов при поочередном проведении данного испытания для каждого из четырех нижних краев.

8.2.1.2 Испытание при падении поверхностью основания

Оборудование помещают в положении, принятом при нормальном применении, на гладкую жесткую поверхность из бетона или стали. Затем его наклоняют на один из нижних краев, чтобы расстояние между противоположным краем и испытательной поверхностью составило $(25 \pm 2{,}5)$ мм или чтобы угол между основанием и испытательной поверхностью составил 30° (выбирают менее жесткое условие). Затем оборудованию дают свободно упасть на испытательную поверхность.

8.2.2 Ручное и врубное оборудование

Осуществляют однократное падение ручного и врубного оборудования с высоты 1 м на доску из твердой древесины толщиной 50 мм и плотностью 700 $кг/м^3$, которая плоско лежит на жестком основании, например на бетонном блоке. Падение оборудования выполняют таким образом, чтобы его положение в момент удара соответствовало наиболее жестким условиям.

Неметаллические кожухи оборудования с минимальной номинальной температурой окружающей среды ниже 2°C охлаждают до этой минимальной номинальной температуры окружающей среды и затем испытывают в течение 10 мин.

9 Защита от распространения огня

В нормальных условиях или условиях единичной неисправности не должно быть распространения огня за пределы оборудования. На **рисунке 5** показана блок-схема, представляющая методы проверки соответствия требованию.

Соответствие проверяют с помощью, по крайней мере, одного из ниже перечисленных методов:

а) Испытания в условиях единичной неисправности (см. **4.4**), которые могут вызвать распространение огня вне оборудования. Должны быть соблюдены критерии соответствия **4.4.4.3**.

б) Проверка исключения источников возгорания или уменьшения их числа внутри оборудования в соответствии с **9.1**.

в) Проверка локализации огня в пределах оборудования (в соответствии с **9.2**).

Эти альтернативные методы можно применять ко всему оборудованию или по отдельности к различным источникам опасности, или к различным участкам оборудования.

Примечания

1 Методы по **перечислениям б)** и **в)** основаны на выполнении установленных проектных

критериев в отличие от метода по **перечислению а)**, который полностью основан на испытаниях в указанных условиях единичной неисправности.

2 См. **13.2.2**, который относится к защите от огня, вызываемого батареями.

9.1 Исключение источников возгорания или уменьшение их числа в пределах оборудования

Примечание - Все цепи оборудования, которые не могут быть классифицированы как цепи ограничения мощности (см. **9.3**), рассматривают как потенциальные источники возгорания, к которым применяют метод по разделу 9, **перечисление а)** или метод по разделу 9, **перечисление в)**.

Риск воспламенения и возникновения огня считают сниженным до приемлемого уровня, если для каждого источника опасности возгорания соблюдены следующие требования:

а) Либо **1)**, либо **2)**:

1) Напряжение, ток и мощность в цепи или части оборудования ограничены в соответствии с **9.3**.

Соответствие проверяют измерениями значений ограничения мощности по **9.3**.

2) Изоляция между частями различной полярности удовлетворяет требованиям для основной изоляции или можно доказать, что перекрытие изоляции не станет причиной возгорания.

Соответствие проверяют осмотром и, в случае неопределенности, проведением испытания.

б) Любая опасность возгорания, связанная с воспламеняющимися жидкостями, снижена до приемлемого уровня в соответствии с **9.4**.

Соответствие проверяют согласно требованиям **9.4**.

в) В цепях, предназначенных для выработки тепла, не должно возникать возгорания, если испытание проводят в любых условиях единичной неисправности (см. **4.4**), которые могут стать причиной возгорания

Соответствие проверяют проведением испытаний по **4.4** с использованием критериев **4.4.4.3**.

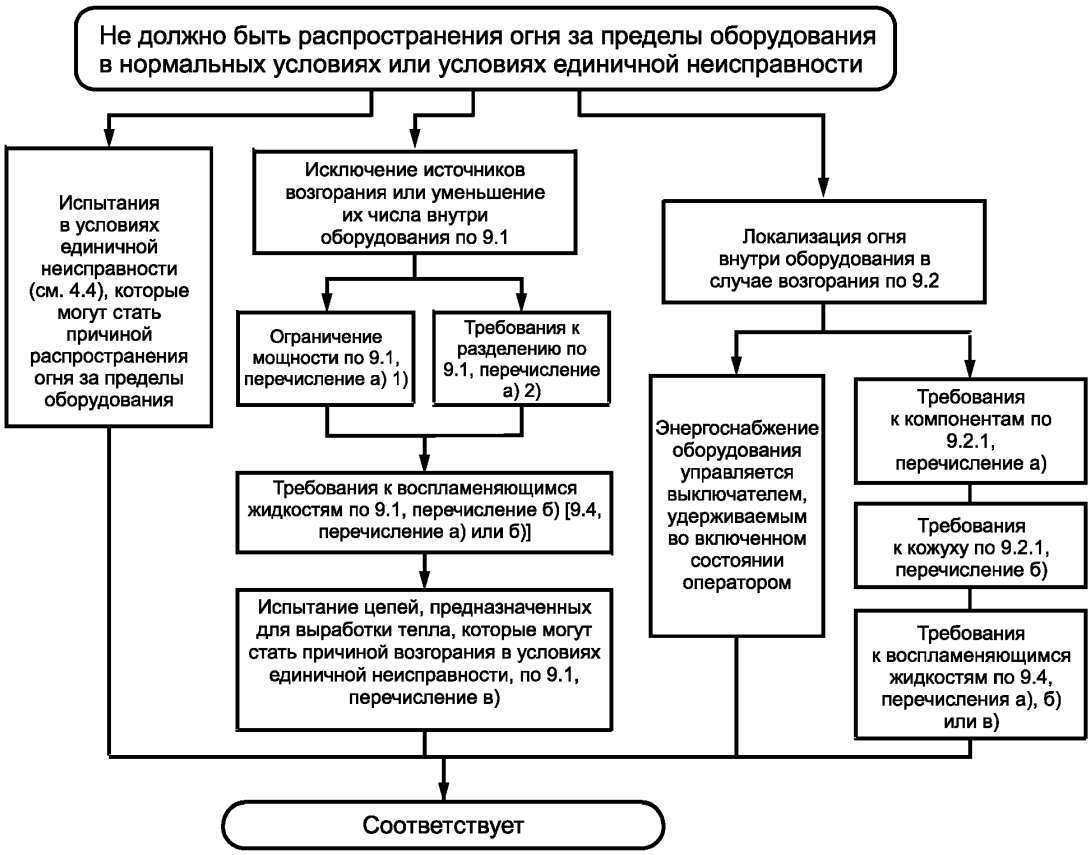


Рисунок 5 — Блок-схема, поясняющая требования к защите от распространения огня

9.2 Локализация огня в пределах оборудования

Риск распространения огня за пределы оборудования считают сниженным до приемлемого уровня, если оборудование соответствует следующим требованиям к конструкции:

а) Энергоснабжение оборудования обеспечивается выключателем, удерживаемым во включен ном состоянии оператором.

б) Оборудование и его кожухи соответствуют требованиям к конструкции согласно **9.2.1** и требованиям 9.4, **перечисление б)** или **в)**.

Соответствие проверяют осмотром и по **9.2.1** и **9.4**.

9.2.1 Требования к конструкции

Должны быть соблюдены следующие требования к конструкции:

а) Изолированный провод должен иметь класс воспламеняемости, соответствующий классу FV-1 или более высокому классу в соответствии со стандартами государств, а соединители и изоляционный материал, на который устанавливают компоненты, должны иметь класс воспламеняемости FV-2 или выше в соответствии со стандартами государств.

Соответствие проверяют просмотром документации на материалы или выполнением испытаний на соответствие классу FV по стандартам государств на трех образцах соответствующих частей. Могут быть использованы любые из следующих образцов:

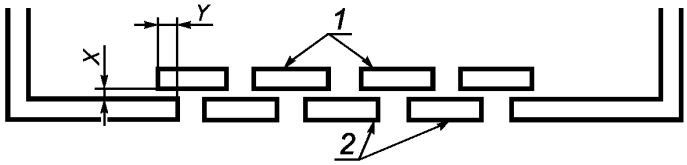
части целиком;

фрагменты части, имеющие участки с минимальной толщиной стенок и некоторым числом вентиляционных отверстий;

образцы согласно стандартам государств.

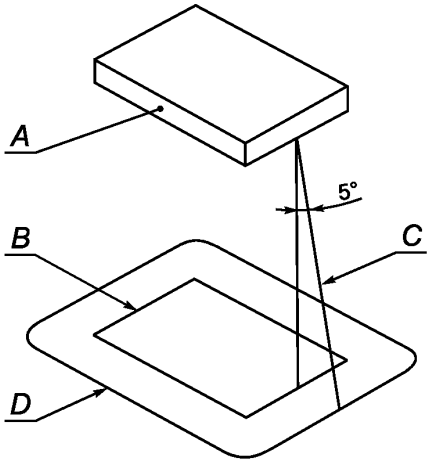
б) Кожухи должны соответствовать следующим требованиям:

1) Основание не должно иметь отверстий, или (в пределах, указанных на **рисунке 7**) оно должно быть сконструировано из перегородок в соответствии с рисунком 6 или изготовлено из металла, допустимая перфорация которого приведена в **таблице 12**, или оно должно иметь металлический экран с сеткой с ячейками размерами не более 2 х 2 мм из проволоки диаметром не менее 0,45 мм.



Y – равно удвоенному значению X, но не должно быть менее 25 мм;
1 – полосы перегородки (могут быть ниже основания кожуха); 2 – основание кожуха

Рисунок 6 – Перегородки



A — часть или компонент оборудования, который рассматривают как источник опасности от огня. Это компонент в целом или часть оборудования, если она не защищена другим способом, или же незащищенная часть компонента, который частично защищен своим корпусом; *B* — проекция контуров части *A* на горизонтальную плоскость; *C* — наклонная линия, которая очерчивает минимальную зону основания и расположение боковых сторон, которые должны быть выполнены в соответствии с требованиями 9.2.1, перечисления *б*) 1) и *б*) 2). Эту линию проводят под углом 5° от вертикали в каждой точке периметра *A* и ориентируют таким образом, чтобы занять максимальную площадь; *D* — минимальная зона основания, которая должна соответствовать требованиям 9.2.1, перечисление *б*) 1)

Рисунок 7 — Участок основания кожуха, который сконструирован в соответствии с 9.2.1, перечисление *б*) 1)

Таблица 12 - Допустимая перфорация основания кожуха

Минимальная толщина	Максимальный диаметр отверстий	Минимальный шаг между центрами отверстий
0,66	1,14	1,70 (233 отверстия/645 $мм^2$)
0,66	1,19	2,36
0,76	1,15	1,70
0,76	1,19	2,36
0,81	1,91	3,18 (72 отверстия/645 $мм^2$)
0,89	1,90	3,18
0,91	1,60	2,77
0,91	1,98	3,18
1,00	1,60	2,77
1,00	2,00	3,00

2) Боковые стороны не должны иметь отверстий в пределах области, которая задана наклонной линией С на **рисунке 7**.

3) Кожух и любая перегородка или огнестойкий барьер должны быть изготовлены из металла (кроме магния) или из неметаллических материалов, имеющих класс огнестойкости FV-

1 или выше в соответствии со стандартами государств.

4) Кожух и любая перегородка или огнестойкий барьер должны иметь соответствующую жесткость.

Соответствие проверяют осмотром. В случае неопределенности класс воспламеняемости для требования **перечисления б) 3)** проверяют как для **перечисления а).**

9.3 Цепи ограничения мощности

Цепь ограничения мощности - это цепь, отвечающая следующим критериям:

а) Напряжения, возникающие в цепи, не должны превышать 30 В среднеквадратичного значения и 42,4 В пикового значения переменного тока или 60 В постоянного тока.

б) Ток, который может возникать в цепи, ограничивается одним из следующих средств:

1) максимально возможный ток ограничивается внутренним образом или с помощью импеданса, чтобы не было превышено соответствующее значение из **таблицы 13**;

Таблица 13 - Значения максимально возможного тока

Выходное напряжение холостого хода U, В			Максимально возможный ток, А
Напряжение переменного тока (среднеквадратичное значение)	Напряжение постоянного тока	Пиковое значение напряжения (см. примечание)	
< 20	< 20	< 28,3	8
$20 < U \leq 30$	$20 < U \leq 30$	$28,3 < U \leq 42,4$	8
	$20 < U \leq 60$	-	150/U
Примечание - Пиковое значение напряжения применяют к несинусоидальному переменному току и постоянному току с пульсациями, превышающими 10%.			

2) ток ограничивается устройством защиты от перегрузки по току с характеристиками, приведенными в **таблице 14**;

Таблица 14 - Характеристики устройств защиты от перегрузки потоку

Выходное напряжение холостого хода U, В			Ток, при котором устройство защиты срабатывает не более чем через 120 с (см. примечания 2 и 3), А
Напряжение переменного тока (среднеквадратичное значение)	Напряжение постоянного тока	Пиковое значение напряжения (см. примечание 1)	
< 20 20< U <30	<20 20 < U < 60	< 28,3 28,3 < U < 42,4	10 200/U
Примечания Пиковое значение напряжения применяют к несинусоидальному переменному току и постоянному току с пульсациями, превышающими 10%. Оценка должна быть основана на точно установленных времятоковых характеристиках срабатывания устройства защиты, которые отличаются от номинального тока срабатывания. (Например, для плавкого предохранителя 5 А определено срабатывание притоке 10 А или менее в течение 120 с, а для плавкого предохранителя 4 А типа Т определено срабатывание при токе 8,4 А или менее в течение 120 с. и должно соответствовать требованиям стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта). Ток срабатывания плавких предохранителей зависит от температуры, и это должно быть учтено, если температура окружающей среды плавкого предохранителя существенно выше температуры в помещении.			

3) регулирующая цепь ограничивает максимально возможный ток, чтобы его значение не было выше соответствующего значения из **таблицы 13** при нормальных условиях или в результате одного отказа в этой регулирующей цепи.

в) Цепь отделена, по крайней мере, основной изоляцией, от другой цепи, в которой значения мощности могут превышать указанные выше критерии в **перечислениях а)** и **б).**

В качестве устройства защиты от перегрузки по току используют плавкий предохранитель или нерегулируемое электромагнитное устройство, не возвращающееся автоматически в начальное состояние.

Соответствие проверяют осмотром и измерением напряжений, возникающих в цепи, и максимально возможного тока при следующих условиях:

- напряжения, возникающие в цепи, измеряют в режиме нагрузки, при котором достигается максимальное напряжение;
- выходной ток измеряют через 60 с после начала работы с активной нагрузкой, включая цепь короткого замыкания, в которой достигается максимальное значение тока.

9.4 Требования к оборудованию, содержащему или использующему воспламеняющиеся жидкости

Воспламеняющиеся жидкости, содержащиеся в оборудовании или предназначенные для использования с ним, не должны приводить к распространению огня в нормальных условиях или условиях единичной неисправности.

Риск, возникающий из-за использования воспламеняющихся жидкостей (далее - жидкость), считают сниженным до приемлемого уровня, если выполнено одно из следующих условий:

а) Температура поверхности жидкости и частей, находящихся в контакте с этой поверхностью, при нормальных условиях и условиях единичной неисправности не превышает t - 25°C, где t - температура воспламенения жидкости [см. 10.3, **перечисление б)**].

Примечание - Температура воспламенения жидкости - это температура, до которой должна быть нагрета жидкость (при заданных условиях), чтобы смесь пара и воздуха на поверхности поддерживала пламя не менее 5 с после того, как применили и убрали внешнее пламя.

б) Ограниченное количество жидкости, которое не приводит к распространению огня.

в) Если жидкость может воспламениться, то пламя локализуют, чтобы воспрепятствовать распространению огня за пределы данного оборудования. Следует представить подробные инструкции по эксплуатации с описанием соответствующих процедур для снижения риска (см. **5.4.4**).

Соответствие требованиям, установленным в **перечислениях а)** и **б),** проверяют осмотром и измерением температуры согласно **10.4.**

Соответствие требованиям, установленным в **перечислении в)**, проверяют согласно **4.4.4.3**.

Примечание - Вместо жидкости с опасными продуктами горения может быть использована другая жидкость с аналогичными характеристиками горения.

9.5 Защита от перегрузки по току

Оборудование, предназначенное для подключения к сетевому питанию, должно быть снабжено плавкими предохранителями, автоматическими выключателями, тепловыми

выключателями, цепями ограничения импеданса или аналогичными средствами, позволяющими обеспечить защиту от превышения мощности, поступающей от сетевого питания при неисправности оборудования. Это ограничивает развитие повреждения и вероятность возникновения и распространения огня. Устройства, защищающие от перегрузки по току, могут также обеспечивать защиту от поражения электрическим током в случае неисправности.

Устройства защиты от перегрузки по току не следует устанавливать в защитном проводе. Плавкие предохранители или однополюсные выключатели не следует устанавливать в нейтральном проводе многофазного оборудования.

Примечания

Устройства защиты от перегрузки по току (например, плавкие предохранители) должны быть предпочтительно установлены во всех проводах питания. Если в качестве устройств защиты от перегрузки по току используют плавкие предохранители, то держатели плавких предохранителей должны быть установлены близко друг к другу. Эти плавкие предохранители должны иметь одинаковые номинальные параметры и характеристики. Устройства защиты от перегрузки по току следует предпочтительно располагать со стороны подачи питания на сетевые цепи оборудования, в том числе любой сетевой выключатель. Установлено, что для оборудования, генерирующего высокие частоты, существенно, чтобы компоненты, подавляющие помехи, были расположены между источником сетевого питания и устройствами защиты от перегрузки по току.

Для оборудования некоторых видов необходимо, чтобы оператор мог оценить работу устройств(а) защиты от перегрузки по току и индикацию их состояния.

9.5.1 Постоянно подключенное оборудование

Установка устройств защиты от перегрузки по току в оборудовании не является обязательной. Если они отсутствуют, то в сопроводительной документации должны быть указаны устройства защиты от перегрузки по току, требуемые для установки в здании.

Соответствие проверяют осмотром.

9.5.2 Другое оборудование

Если защита от перегрузки по току обеспечена, то она должна находиться внутри оборудования. Соответствие проверяют осмотром.

10 Предельно допустимая температура оборудования и теплостойкость

10.1 Предельно допустимая температура поверхности для защиты от ожогов

Температура легкодоступных поверхностей не должна превышать указанной в **таблице 15** в нормальных условиях или 105°С в условиях единичной неисправности при температуре окружающей среды 40°С или при максимальной номинальной температуре окружающей среды, если она выше.

Таблица 15 - Предельно допустимые температуры поверхностей в нормальных условиях

Часть	Предельная температура,°С
1 Внешняя поверхность кожуха:	
а) металлическая	70
б) неметаллическая	80

в) небольшие участки, касание которых маловероятно при нормальном применении	100
2 Рукоятки и ручки:	
а) металлическая	55
б) неметаллическая	70
в) неметаллическая, при нормальном применении к которой возможно кратковременное касание	85

Для легкодоступных нагретых поверхностей, необходимых по условиям функционирования, допускается превышение значений по **таблице 15** в нормальных условиях или 105°С в условиях единичной неисправности, если эти поверхности распознаваемы как таковые по внешнему виду, по назначению или имеют маркировку **символом 13** по таблице 1 (см. **5.2**).

Поверхности, снабженные ограждающими средствами, которые препятствуют случайному касанию этих поверхностей, не считают легкодоступными поверхностями при условии, что эти ограждающие средства нельзя удалить без использования инструмента.

Соответствие проверяют измерением согласно **10.4** и осмотром ограждающих средств, которые нельзя удалить без помощи инструмента, чтобы убедиться, что они защищают от случайного касания поверхностей, температура которых превышает указанную в **таблице 15**.

10.2 Температура обмоток

Если опасность может быть вызвана слишком высокой температурой, то температура изоляционного материала обмоток не должна превышать указанную в **таблице 16** в нормальных условиях или условиях единичной неисправности.

Соответствие проверяют измерением согласно **10.4** при нормальных условиях или при соответствующих условиях единичной неисправности **4.4.2.4**, **4.4.2.9** и **4.4.2.10**, а также при любых других условиях единичной неисправности, которые могут стать причиной опасности в результате превышения температуры.

Таблица 16 - Температура изоляционного материала обмоток

Класс изоляции (см. ГОСТ 8865)	Нормальное условие,°С	Условие единичной неисправности,°С
A	105	150
B	130	175
E	120	165
F	155	190
H	180	210

10.3 Другие измерения температуры

В соответствующих случаях проводят другие измерения для выполнения целей других подразделов. Испытания проводят в нормальных условиях, если не указано иное.

а) Температуру распределительной клеммной коробки или шкафа для проводки измеряют в том случае, если она может превысить 60°С при температуре окружающей среды 40°С или при максимальной номинальной температуре окружающей среды, если последняя выше (с учетом требования маркировки **5.1.8**).

б) Температуру поверхности воспламеняющихся жидкостей и частей, находящихся в контакте с этой поверхностью, измеряют в условиях единичной неисправности **4.4.2.9** и **4.4.2.10** [с учетом 9.4, **перечисление а)**].

Cuprins

в) Температуру неметаллических кожухов измеряют во время испытаний по **10.5.1** (чтобы определить температуру для испытания по **10.5.2**).

г) Измеряют температуру частей, изготовленных из изоляционного материала и используемых для поддержки частей, подсоединенных к сетевому питанию [чтобы определить температуру для испытания по 10.5.3, **перечисление а)**].

д) Измеряют температуру клемм, проводящих ток, превышающий 0,5 А, если в случае плохого контакта может рассеиваться большое количество тепла [чтобы определить температуру для испытания по 10.5.3, **перечисление а)**].

10.4 Проведение температурных испытаний

Оборудование испытывают при нормальных условиях испытаний. Если в определенных условиях единичной неисправности не указано иное, то выполняют инструкции изготовителя, касающиеся вентиляции, охлаждающей жидкости, ограничений периодов использования оборудования и т.д. Любая охлаждающая жидкость должна находиться при максимальной номинальной температуре.

Максимальную температуру можно определить, измерив значение приращения температуры при нормальных условиях испытаний и прибавив значение этого приращения к 40°С или к максимальной номинальной температуре окружающей среды, если она выше.

Температуру изоляционного материала обмоток измеряют как температуру проводов обмоток и пластин сердечника, находящихся в контакте с изоляционным материалом. Ее можно определить методом измерения сопротивлений или посредством использования термодатчиков, выбранных и размещенных таким образом, чтобы они не оказывали существенного влияния на температуру обмотки. Последний метод используют в случае неоднородности обмоток или трудности измерения сопротивления.

Измерения температуры проводят после достижения устойчивого состояния.

10.4.1 Измерения температуры нагревательного оборудования

Испытания оборудования, предназначенного для выработки тепла, проводят в испытательном углу.

Испытательный угол состоит из двух стенок, находящихся под прямым углом относительно друг друга, основания и, если необходимо, крышки, и выполняемых из фанеры, имеющей толщину приблизительно 20 мм и окрашенной в черный матовый цвет. Линейные размеры испытательного угла должны быть, по крайней мере, на 15% больше соответствующих размеров испытуемого оборудования. Оборудование располагают на определенных расстояниях от стенок, крышки или основания, указанных изготовителем. Если не заданы никакие размеры, то:

а) оборудование, используемое обычно на полу или на столе, помещают как можно ближе к стенкам;

б) оборудование, которое обычно крепят на стене, устанавливают на одной из стенок на таких расстояниях от другой стенки и крышки или основания, которые наиболее вероятны при нормальном применении;

в) оборудование, которое обычно фиксируют на потолке, устанавливают на крышке на таких расстояниях от стенок, которые наиболее вероятны при нормальном применении.

10.4.2 Оборудование, предназначенное для установки в шкафу или на стене

Такое оборудование встраивают в соответствии с инструкциями по монтажу с использованием стенок из фанеры, окрашенной в черный матовый цвет и имеющей толщину

приблизительно 10 мм - для стенок шкафа или 20 мм - для стен здания.

10.5 Теплостойкость

10.5.1 Неизменность зазоров и путей утечки

Зазоры и пути утечки должны соответствовать требованиям **6.7**, когда оборудование функционирует при температуре окружающей среды 40°С или при максимальной номинальной температуре окружающей среды, если она выше.

Соответствие в случае неопределенности, когда оборудование выделяет ощутимое количество тепла, проверяют при функционировании оборудования в нормальных условиях испытаний согласно **4.3**, за исключением того, что температура окружающей среды равна 40°С или максимальной номинальной температуре окружающей среды, если она выше. После этого испытания значения зазоров и путей утечки не должны быть ниже значений, установленных в **6.7**.

Температуру частей неметаллического кожуха измеряют во время указанного выше испытания на соответствие требованиям **10.5.2**.

10.5.2 Неметаллические кожухи

Кожухи из неметаллического материала должны быть стойкими к повышенным температурам. Соответствие проверяют испытанием после предварительной подготовки одним из следующих вариантов:

а) Подготовка с неработающим оборудованием, при которой неподключенное оборудование выдерживают в течение 7 ч при температуре (70 ± 2) °С или при температуре, превышающей на (10 ± 2) °С температуру, измеренную во время испытания по **10.5.1** (выбирают более высокую из этих двух температур). Если оборудование содержит компоненты, которые могут быть повреждены при этой подготовке, то допускается провести подготовку пустого кожуха с последующей комплектацией оборудования по окончании подготовки.

б) Подготовка в условиях работы оборудования, при которой оборудование функционирует в нормальных условиях испытаний по **4.3**, за исключением того, что температура окружающей среды превышает на (20 ± 2) °С температуру 40°С или максимальную номинальную температуру окружающей среды, если она выше 40°С.

После испытания опасные для жизни части не должны стать доступными, оборудование должно выдержать испытания по **8.1** и **8.2**, и, в случае неопределенности, дополнительно проводят испытания по **6.8** (без предварительной обработки влагой).

10.5.3 Изоляционный материал

Изоляционные материалы должны иметь соответствующую теплостойкость.

а) Части, изготовленные из изоляционного материала и являющиеся элементами частей, подсоединяемых к источнику сетевого питания, должны быть изготовлены из таких изоляционных материалов, которые не должны стать причиной опасности в случае короткого замыкания внутри оборудования.

б) Если при нормальном применении через клеммы проходит ток, превышающий 0,5 А, и если в случае плохого контакта может происходить рассеяние значительного количества тепла, то изоляционные материалы для крепления клемм не должны размягчаться до такой степени, чтобы это могло стать причиной опасности или последующих коротких замыканий.

В случае неопределенности проверка соответствия заключается в изучении данных на

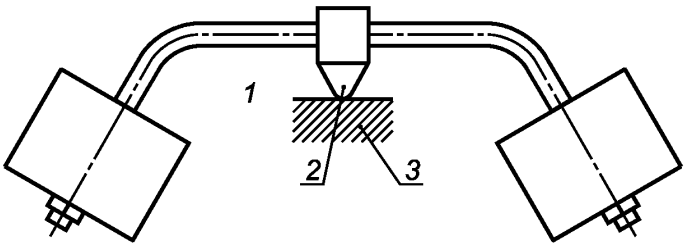
материал. Если данные на материал не позволяют прийти к окончательному решению, то выполняют одно из следующих испытаний:

1) Образец изоляционного материала, имеющий толщину не менее 2,5 мм, подвергают испытанию давлением шарика с помощью испытательного устройства (далее - устройство), приведенного на **рисунке 8**. Испытание проводят в нагревательной камере при температуре, измеренной в соответствии с 10.3, **перечисление г)** или 10.3, **перечисление д),** ± 2 °С или при температуре (125 ± 2) °С, если она выше. Испытуемую часть поддерживают таким образом, чтобы ее верхняя поверхность была горизонтальной, а сферическая часть устройства оказывала давление на эту поверхность с силой 20 Н. Через 1 ч устройство удаляют и образец охлаждают в течение 10 с примерно до комнатной температуры, погрузив в холодную воду. Диаметр отпечатка шарика не должен превысить 2 мм.

Примечания

1 При необходимости требуемую толщину можно получить посредством использования двух или более фрагментов данной части.

2 В случае каркасов катушек испытанию подвергают только те части, которые поддерживают или фиксируют клеммы.



1 — испытуемая часть; 2 — сферическая часть устройства; 3 — опора

Рисунок 8 — Устройство для испытания давлением шарика

2) Испытание на размягчение по методу Вика в соответствии с ГОСТ 15088 (СТ 3760-82), метод А. Температура размягчения по методу Вика должна быть, по крайней мере, 130°С.

11 Защита от опасностей, вызываемых жидкостями

11.1 Общие положения

Оборудование, содержащее жидкости или используемое при измерениях параметров процессов, происходящих с жидкостями, должно быть спроектировано таким образом, чтобы обеспечить защиту оператора и окружающей среды от опасностей воздействия жидкостей при нормальном применении.

Примечание - Жидкости, которые могут быть использованы, подразделяют на три категории:

а) жидкости, имеющие постоянный контакт, например с сосудами, предназначенными для их содержания;

б) жидкости, имеющие непостоянный контакт, например чистящие жидкости;

в) жидкости, имеющие случайный (непредсказуемый) контакт. Изготовитель не может предусмотреть защиту от таких случаев.

Жидкости такого рода, как чистящие жидкости (кроме жидкостей, указанных

изготовителем) и напитки, в данном случае не рассматриваются.

Соответствие проверяют посредством обработки и испытаний согласно **11.2-11.5**.

11.2 Очистка

Если изготовителем предусмотрен процесс очистки или удаления загрязняющих веществ, то он не должен вызывать непосредственной опасности, электрической опасности или опасности, являющейся результатом коррозии или иного ослабления структурных частей, от которых зависит безопасность.

Соответствие проверяют трехкратной очисткой оборудования, если предусмотрен процесс очистки, и однократным удалением загрязняющих веществ, если в соответствии с инструкциями изготовителя предусмотрен процесс удаления загрязняющих веществ. Если непосредственно после этой обработки имеются следы влаги на частях оборудования, способные вызвать опасность, то оборудование должно пройти испытание напряжением в соответствии с **6.8** (без предварительной обработки влагой) и на доступных частях не должны быть превышены предельно допустимые значения, приведенные в **6.3.1.**

11.3 Разлив жидкости

Если при нормальном применении в оборудование может проникнуть жидкость, то оборудование должно быть сконструировано таким образом, чтобы не возникло никакой опасности, например в результате увлажнения изоляции или внутренних неизолированных опасных для жизни частей.

Соответствие проверяют осмотром. В случае неопределенности 0,2 $дм^3$ воды равномерно выливают с высоты 0,1 м в течение 15 с по очереди на каждую точку, откуда жидкость может проникнуть в электрические части. Сразу после такой обработки оборудование должно пройти испытание напряжением по **6.8** (без предварительной обработки влагой), и на доступных частях не должны быть превышены предельно допустимые значения, приведенные в **6.3.1.**

11.4 Избыток жидкости

Жидкость, попадающая в оборудование из контейнера при его переполнении, не должна стать причиной опасности при нормальном применении, например в результате смачивания изоляции или внутренних неизолированных опасных для жизни частей.

Оборудование, которое, возможно, будут перемещать с полным контейнером, должно быть защищено от выливания жидкости из контейнера.

Соответствие проверяют следующими испытаниями. Контейнер заполняют доверху. Дополнительное количество жидкости, составляющее 15% вместимости контейнера или 0,25 $дм^3$ (смотря, что больше), равномерно доливают в течение 60 с. Оборудование, которое можно перемещать с полным контейнером, наклоняют на 15° в наименее благоприятном направлении от положения нормального применения, причем контейнер снова наполняют, если испытание необходимо провести более чем в одном направлении. Сразу после такой подготовки оборудование должно пройти испытание напряжением по **6.8** (без предварительной обработки влагой), и на доступных частях не должны быть превышены предельно допустимые значения, приведенные в **6.3.1**.

11.5 Электролит батарей

Батареи должны быть установлены так, чтобы уровень безопасности оборудования не

снизился в случае утечки из них электролита.

Соответствие проверяют осмотром.

11.6 Специально защищенное оборудование

Если оборудование спроектировано и маркировано изготовителем как соответствующее одной из установленных степеней защиты согласно стандартам государств, то оно должно быть защищено от проникновения воды до установленной степени.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями оборудования согласно стандартом государств, после которых оборудование должно быть подвергнуто испытанию напряжением по **6.8** (без предварительной обработки влагой), и на доступных частях не должны быть превышены предельно допустимые значения, приведенные в **6.3.1**.

11.7 Давление жидкости и утечка

Примечание - Требования к оборудованию, установленные в данном подразделе, возможно, не согласуются с требованиями национальных стандартов, относящихся к высоким давлениям. **Приложение G** содержит требования и описание испытаний, которые приняты как свидетельство соответствия национальным правилам в США, Канаде и некоторых других странах.

11.7.1 Максимальное давление

Максимальное давление, которому может быть подвергнута какая-либо часть оборудования при нормальном применении или в условиях единичной неисправности, не должно превышать максимального номинального рабочего давления $\left(p_{\text{ном}}\right)$, определенного для данной части оборудования.

Максимальным давлением считают самую высокую из следующих величин:

а) максимальное номинальное давление в системе подводки, указанное для внешнего источника;

б) заданное давление для устройства защиты от превышения давления, являющегося составной частью оборудования;

в) максимальное давление, которое может вырабатывать воздушный компрессор, являющийся составной частью оборудования, если для ограничения давления не используется устройство защиты от превышения давления.

Соответствие проверяют осмотром частей оборудования и, при необходимости, измерением давлений.

11.7.2 Утечка и разрывы при высоком давлении

Содержащие жидкость части оборудования, которые при нормальном применении имеют две следующие характеристики, не должны приводить к опасности в случае разрывов или утечки:

а) значение произведения давления на объем более 200 $\text{кПа} \cdot \text{дм}^3$;

б) давление более 50 кПа.

Соответствие проверяют с помощью следующего гидравлического испытания.

Испытательное давление $p_{\text{исп}}$ принимают равным произведению максимально допустимого рабочего давления на коэффициент, определяемый по графику **рисунка 9**. Любое

устройство защиты от превышения давления, используемое для ограничения максимального рабочего давления, должно быть отключено во время испытания.

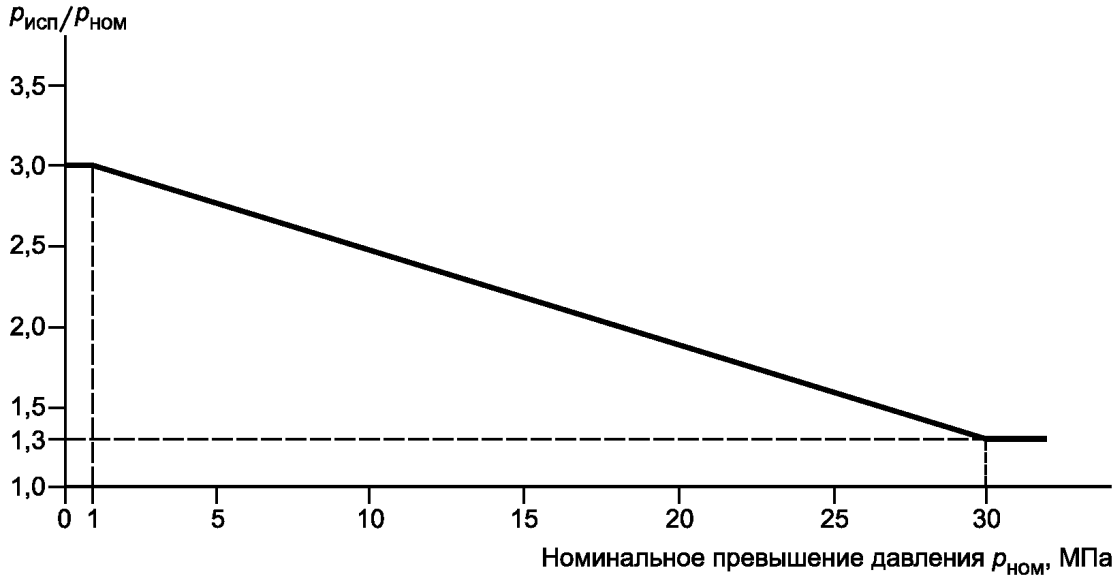


Рисунок 9 – Соотношение между давлением гидравлического испытания и максимальным номинальным рабочим давлением

Значение давления увеличивают постепенно до указанного испытательного значения и удерживают при этом значении в течение 1 мин. Образец не должен иметь разрывов, ухудшать свои качества вследствие долговременных пластических деформаций или допускать утечку. Просачивание жидкости через уплотнение во время этого испытания не считают неисправностью, если оно происходит при давлении не менее 40% требуемого испытательного давления или выше максимально допустимого рабочего давления (выбирают наибольшее значение).

Не допускается никакой утечки из содержащих жидкости частей, предназначенных для токсичных, воспламеняющихся или представляющих иную опасность веществ.

Если немаркированные части и трубопроводы, которые содержат жидкости, нельзя проверить с помощью гидравлического испытания, то их целостность должна быть проверена с помощью других испытаний, например пневматических испытаний с использованием подходящих средств при том же испытательном давлении, как и для гидравлического испытания.

В качестве исключения вышеуказанным требованиям содержащие жидкость части охлаждающих систем должны отвечать соответствующим требованиям стандартов государств.

11.7.3 Утечка из частей оборудования с низким давлением

Утечка из частей, содержащих жидкости, при пониженном давлении не должна вызывать опасность. См. также **5.4.5.**

Соответствие определяют проверкой номинальных характеристик частей оборудования, и, в случае необходимости, испытанием частей оборудования давлением жидкости, в два раза превышающим максимальное давление при нормальном применении. Не должно быть никаких утечек, способных привести к опасности.

11.7.4 Устройство защиты от превышения давления

Устройство защиты от превышения давления не должно функционировать при нормальном применении и должно соответствовать требованиям стандартов государств, а также оно должно:

а) быть подсоединено как можно ближе к содержащим жидкости частям системы, для защиты которой предназначено;

б) быть установлено таким образом, чтобы обеспечить легкий доступ для контроля, обслуживания и ремонта;

в) не допускать возможности регулировки без использования инструмента;

г) иметь собственное выпускное отверстие, расположенное и направленное таким образом, что бы выпускаемое вещество не было направлено на человека;

д) иметь собственное выпускное отверстие, расположенное и направленное таким образом, что бы при работе этого устройства не происходило накопление вещества на частях, которые могут стать причиной опасности;

е) иметь достаточную пропускную способность, чтобы при отказе регулятора давления в устройстве подводки давление не превысило максимального номинального рабочего давления данной системы;

ж) не иметь никакого запорного клапана между устройством защиты от превышения давления и частями, которые предполагается защитить.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

12 Защита от излучения, включая источники лазерного излучения, и защита от звукового и ультразвукового давления

12.1 Общие положения

Оборудование должно обеспечивать защиту от воздействия вырабатываемого внутри него ультрафиолетового, ионизирующего и микроволнового излучения, от источников лазерного излучения, а также от звукового и ультразвукового давления.

Испытания на соответствие проводят в том случае, если оборудование может стать источником таких опасностей.

12.2 Оборудование, вырабатывающее ионизирующее излучение

12.2.1 Ионизирующее излучение

Эффективная мощность дозы излучения в любой легкодоступной точке на расстоянии 100 мм от внешней поверхности оборудования, содержащего радиоактивные вещества и предназначенного для выброса ионизирующего излучения за пределы кожуха, не должна превышать 1 мкЗв/ч.

Эффективная мощность дозы непредусмотренного рассеянного излучения в любой легкодоступной точке на расстоянии 50 мм от внешней поверхности другого оборудования не должна превышать 5 мкЗв/ч. К такому оборудованию относят электронно-лучевые трубки и оборудование, в котором электроны ускоряются напряжением свыше 5 кВ, а также оборудование, содержащее радиоактивные вещества, не предназначенные для вывода ионизирующего излучения за пределы кожуха.

Излучение от средств отображения информации индивидуального пользования должно соответствовать требованиям стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта.
В случае превышения дозы излучения сверх указанных выше требований ответственный орган

должен руководствоваться при эксплуатации оборудования нормами радиационной безопасности, а также основными санитарными правилами и требованиям стандартов государств.

Примечания

1 Более подробная информация о требованиях к оборудованию, использующему ионизирующее излучение, приведена

| в нормах радиационной безопасности стандартов государств. |

2 Для рентгеновского излучения и гамма-излучения: 1 мкЗв/ч = 0,1 мР/ч, 5 мкЗв/ч = 0,5 мР/ч.

Примечание - В 12.2.1 установлены дополнительные по отношению к настоящему стандарту нормы, направленные на обеспечение устойчивости оборудования к воздействию ионизирующего излучателя с учетом требований стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта, нормам радиационной безопасности и основным санитарным правилам и требованиям стандартов государств.

Соответствие проверяют измерением дозы излучения в условиях, дающих максимальный уровень излучения. Метод определения дозы излучения должен быть эффективен во всем диапазоне возможных энергий излучения.

Оборудование, содержащее электронно-лучевые трубки, испытывают, проецируя каждым электронным лучом изображение размерами не более 30 х 30 мм или изображение минимально возможного размера (выбирают наименьшее изображение). Участки изображения располагают таким образом, чтобы достичь максимального излучения.

Для средств отображения информации индивидуального пользования измерения проводят по требованиям стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта.

Примечание - В 12.2.1 приведена дополнительная по отношению к настоящему стандарту методика, отражающая специфику средств отображения информации требований стандартов государств.

12.2.2 Ускоренные электроны

Оборудование должно быть сконструировано таким образом, чтобы отсеки, в которых происходит ускорение электронов напряжением более 5 кВ, нельзя было открыть без использования инструмента.

Соответствие проверяют осмотром.

12.3 Ультрафиолетовое излучение

Оборудование, содержащее источник ультрафиолетового излучения, не предназначенный для создания внешнего ультрафиолетового излучения, не должно допускать непреднамеренного

выхода ультрафиолетового излучения, которое может вызвать опасность.

Примечание - Пределы максимальной экспозиции ультрафиолетового излучения классов UV-B и UV-C приведены в [1], а также в санитарных правилах и нормах стандартов государств.

Примечание - В 12.3 установлены дополнительные по отношению к настоящему стандарту нормы ультрафиолетового излучения для обеспечения соответствия оборудования национальным требованиям по санитарным нормам и правилам должно соответствовать требованиям стандартов государств.

Соответствие проверяют осмотром и, при необходимости, измерением ультрафиолетового излучения в нормальных условиях испытаний.

12.4 Микроволновое излучение

Плотность потока энергии побочного микроволнового излучения во всех точках вблизи устройства на частотах от 1 до 100 ГГц не должна превышать 10 Вт/м2 в любой точке, удаленной на 50 мм при нормальных условиях испытаний. Это требование не относится к частям устройства, где микроволновое излучение распространяется преднамеренно, например к выходным отверстиям волноводов.

Соответствие проверяют испытанием.

12.5 Звуковое и ультразвуковое давление

12.5.1 Уровень звукового давления

Если оборудование генерирует шум, уровень которого может вызвать опасность, то изготовитель должен измерить максимальный уровень звукового давления, который может производить оборудование (за исключением звуков от устройств аварийной сигнализации и от удаленных частей), и должен рассчитать максимальный уровень акустической мощности в соответствии с требованиями стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта или **ГОСТ 30457.**

В сопроводительной документации должно быть указано, каким образом ответственный орган может обеспечить уровень звукового давления от оборудования после его установки в точке использования ниже значения, которое может вызвать опасность. В этой документации должны быть указаны легкодоступные и рекомендуемые материалы или средства, которые можно использовать, включая установку шумопоглощающих щитов или колпаков.

Примечания

1 Уровень звукового давления 85 дБ относительно начального уровня звукового давления в 20 мкПа в настоящее время многие органы считают пороговым значением, при котором может возникать опасность. Специальные средства, такие как защитные наушники, могут сделать более высокий уровень неопасным для оператора.

2 В инструкциях по эксплуатации следует рекомендовать, чтобы уровень звукового давления был измерен или рассчитан ответственным органом как в зоне расположения оператора при нормальном применении, так и на расстоянии 1 м от кожуха оборудования в той точке, где уровень звукового давления самый высокий.

Соответствие проверяют измерением максимального А-взвешенного уровня звукового давления в местоположении оператора и в точках наблюдателя, а также, при необходимости,

расчетом максимального А-взвешенного уровня звуковой мощности, генерируемой оборудованием, в соответствии с требованиями стандартов государств, упомянутых в предисловии, как проголосовавших за принятие настоящего стандарта или **ГОСТ 30457**. Выполняют следующие условия:

а) Во время измерения любая часть, необходимая для правильной работы оборудования и поставляемая изготовителем как составная часть этого оборудования, например насос, должна быть установлена и функционировать как при нормальном применении.

б) Измерители звукового уровня, используемые при данном измерении, соответствуют требованиям стандартов государств.

в) Испытание проводят в полуреверберационной камере с сильно отражающей дверью. Рас стояние между любой стеной или любым другим объектом и поверхностью оборудования должно быть не менее 3 м.

г) Оборудование испытывают при сочетании нагрузки и других рабочих условий (например, давление, поток жидкости или воздуха, температура), которые создают максимальный уровень звукового давления.

Примечание - Требования по допустимым уровням инфразвука и вибрации должны соответствовать требованиям стандартов государств.

В 12.5.1 установлены дополнительные по отношению к настоящему стандарту нормы, направленные на обеспечение норм инфразвука и вибрации с учетом национальных требований должны соответствовать требованиям стандартов государств.

12.5.2 Давление ультразвука

Если при работе оборудование генерирует ультразвук, уровень которого может вызвать опасность, то изготовитель должен измерить максимальный уровень давления ультразвука, который может генерироваться оборудованием. При измерении как в обычном местоположении оператора, так и на расстоянии 1 м от местоположения оборудования в точке наиболее высокого уровня давления давление ультразвука не должно превышать 110 дБ относительно начального уровня звукового давления в 20 мкПа в диапазоне частот 20-100 кГц.

Соответствие проверяют измерением в нормальных условиях.

12.6 Источники лазерного излучения

Оборудование, использующее источники лазерного излучения, должно соответствовать требованиям стандартов государств.

Соответствие проверяют согласно требованиям стандартов государств

Примечание - В 12.2.6 приведена дополнительная по отношению к настоящему стандарту методика, отражающая специфику национальных требований по стандартам государств.

13 Защита от выделяющихся газов, взрыва и от направленного внутрь взрыва

13.1 Отравляющие и вредные газы

В нормальных условиях оборудование не должно выделять опасное количество отравляющих или вредных газов.

В сопроводительной документации должны быть приведены сведения о том, какие потенциально отравляющие или вредные газы могут выделяться и в каких количествах.

Соответствие проверяют изучением сопроводительной документации. Широкий диапазон

используемых газов не позволяет установить общие испытания на соответствие, основываясь на предельно допустимых значениях, поэтому следует давать ссылки на таблицы предельных пороговых значений для соответствующих производств.

13.2 Взрыв и направленный внутрь взрыв

13.2.1 Компоненты

Если компоненты, способные взрываться при перегреве или перегрузке, не снабжены устройством сброса давления, то средства защиты оператора должны быть предусмотрены конструкцией оборудования (см. **7.6** относительно отделяемых частей).

Устройства сброса давления должны быть расположены таким образом, чтобы сброс не стал причиной опасности для оператора. Конструкция должна быть спроектирована таким образом, чтобы не препятствовать доступу ко всем устройствам сброса давления.

Соответствие проверяют осмотром.

13.2.2 Батареи и зарядка батарей

Батареи не должны приводить к взрыву или создавать опасность возгорания из-за чрезмерного заряда или разряда или в результате подключения в обратной полярности. При необходимости в оборудовании должна быть предусмотрена соответствующая защита, если в инструкциях изготовителя не указано, что оборудование предназначено для использования только с батареями, имеющими встроенную защиту.

Если опасность взрыва или возгорания может возникнуть из-за установки батареи другого типа (например, когда предусмотрена батарея со встроенной защитой), то должна быть нанесена соответствующая предупреждающая маркировка (см. **5.2**) на отсеке или рядом с отсеком для батарей и предусмотрена предупреждающая запись в инструкции по эксплуатации. В данном случае применяют маркировку **символом 14** по таблице 1.

Если оборудование имеет средства для зарядки аккумуляторных батарей и если в отсеке для батарей можно установить и подсоединить не перезаряжаемые батареи, то должна быть нанесена соответствующая маркировка (см. **5.2**) в отсеке или рядом с отсеком для батарей. Маркировка должна предупреждать о невозможности зарядки не перезаряжаемых батарей и указывать тип аккумуляторной батареи, которую можно использовать в цепи заряда. В данном случае применяют маркировку **символом 14** по таблице 1.

Отсек для батарей должен быть сконструирован таким образом, чтобы исключать любую возможность взрыва или возгорания, связанную с накоплением воспламеняющихся газов. Также см. **11.5.**

Соответствие проверяют осмотром и изучением информации, приведенной на батареях, чтобы установить, что отказ отдельного компонента не может повлечь за собой опасности взрыва или возгорания. Если необходимо, создают короткое замыкание или размыкание цепи на любом отдельном компоненте (за исключением самой батареи), отказ которого может привести к возникновению такой опасности.

Предпринимают попытку установить батарею, предназначенную для замены оператором, с противоположной для нее полярностью. Не должно возникать никакой опасности.

13.2.3 Направленный внутрь взрыв электронно-лучевых трубок

Электронно-лучевые трубки максимальным размером свыше 160 мм должны иметь собственную защиту от эффектов направленного внутрь взрыва и от механического удара, если кожух не обеспечивает необходимую защиту.

Электронно-лучевые трубки, не имеющие собственной защиты, должны быть снабжены эффективным защитным экраном, который нельзя удалить без помощи инструмента. Если используют отдельный экран из стекла, то он не должен соприкасаться с поверхностью трубки.

Электронно-лучевую трубку считают обеспечивающей внутреннюю защиту от влияния направленного взрыва, если при ее правильной установке не требуется никакой дополнительной защиты.

Соответствие проверяют согласно требованиям **ГОСТ IEC 60065**.

13.2.4 Оборудование, предусмотренное для высоких давлений

См. **11.7**.

14 Компоненты

14.1 Общие положения

В отношении безопасности компоненты должны быть использованы в соответствии с установленными для них номинальными параметрами, если не указано конкретное исключение. К ним должны быть применены требования по одному из следующих вариантов:

а) применимые к ним требования безопасности соответствующего стандарта Таможенного Союза (далее - ТС) или стандарта МЭК на конкретный компонент. Соответствие требованиям стандарта на данный компонент, не относящимся к безопасности, не проверяют. При необходимости для соответствующего применения компоненты могут быть подвергнуты испытаниям по настоящему стандарту, за исключением проведения идентичных или эквивалентных испытаний, уже выполненных для проверки соответствия требованиям стандарта на данный компонент;

б) требования настоящего стандарта и, при необходимости для соответствующего применения, любые дополнительные применимые требования безопасности соответствующего ТС или стандарта МЭК на данный компонент;

в) требования настоящего стандарта при отсутствии ТС или стандарта МЭК на конкретный компонент;

г) применимые требования безопасности стандарта организации, отличной от МЭК, уровень которых не ниже, чем в соответствующем стандарте МЭК, при условии, что данный компонент был одобрен для применения указанного стандарта организации, отличной от МЭК, уполномоченным органом по испытаниям.

Примечание - Испытания, выполненные уполномоченным органом по испытаниям, которые подтверждают соответствие применимым требованиям безопасности, не требуется повторять, даже если эти испытания были выполнены с использованием стандарта, отличного от стандарта МЭК.

На **рисунке 10** показана блок-схема, представляющая методы проверки соответствия.

Соответствие проверяют осмотром и, в случае необходимости, проведением испытания. Никаких дополнительных испытаний не требуется для электродвигателей и трансформаторов, которые прошли соответствующие испытания по **4.4.2.4**, **4.4.2.6**, **14.2** и **14.7**.

14.2 Электродвигатели

14.2.1 Температура электродвигателя

Электродвигатели, которые при остановке или задержке при запуске (см. **4.4.2.4**) могут представлять собой опасность поражения электрическим током, термическую опасность или опасность возгорания, должны быть оснащены устройством защиты от превышения температуры или устройством тепловой защиты согласно **14.3**.

Соответствие проверяют в условиях единичной неисправности, указанной в **4.4.2.4**, измерением температуры в условиях единичной неисправности согласно **10.2**.

14.2.2 Электродвигатели с последовательным возбуждением

Электродвигатели с последовательным возбуждением должны быть непосредственно соединены с устройствами, которые приводятся ими в движение, если превышение скорости электродвигателя может вызвать опасность.

Соответствие проверяют осмотром.

14.3 Устройства защиты от превышения температуры

Устройства защиты от превышения температуры - устройства, срабатывающие в условиях единичной неисправности. Они должны соответствовать следующим требованиям:

а) иметь конструкцию, обеспечивающую надежное функционирование;

б) обеспечивать прерывание максимального напряжения и тока в цепи, в которой их используют;

в) не срабатывать при нормальном применении.

Устройства защиты от превышения температуры, которые срабатывают в случае отказа системы контроля температуры, должны быть самовосстанавливающимися, если защищаемая часть оборудования не может продолжать функционирование.

Соответствие проверяют изучением принципа работы устройства и проведением соответствующих испытаний при работе оборудования в условиях единичной неисправности (см. **4.4**). Число проверок следующее:

1) Для самовосстанавливающихся устройств защиты от превышения температуры инициируют 200-кратное срабатывание.

2) Несамовосстанавливающиеся устройства защиты от превышения температуры, за исключением термоплавких предохранителей, переустанавливают после каждой операции, и поэтому для них инициируют 10-кратное срабатывание.

3) Для невосстанавливающихся устройств защиты от превышения температуры инициируют однократное срабатывание.

Примечание - Чтобы предотвратить повреждение оборудования, можно ввести периоды принудительного охлаждения и простоя.

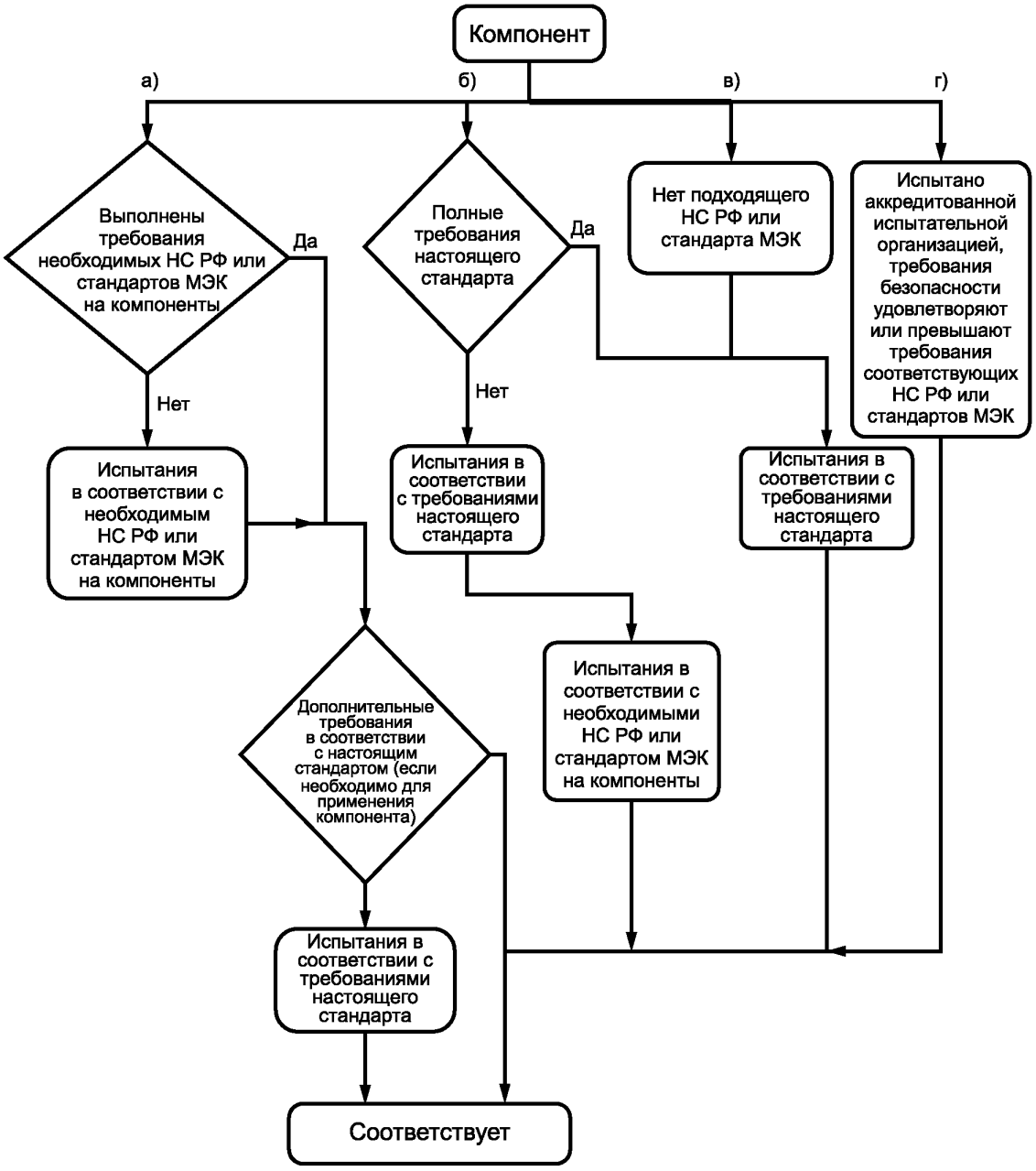


Рисунок 10 — Блок-схема для вариантов соответствия по 14.1, перечисления *а*), *б*), *в*) и *г*)

При этих испытаниях самовосстанавливающиеся устройства должны срабатывать каждый раз, когда возникают условия единичной неисправности, а невосстанавливающиеся - один раз. После испытания восстанавливающиеся устройства не должны иметь повреждений, которые могут помешать их работе при следующем возникновении условий единичной неисправности.

14.4 Держатели плавких предохранителей

Держатели плавких предохранителей, заменяемых оператором, не должны допускать доступ к опасным для жизни частям при замене плавкого предохранителя.

Соответствие проверяют шарнирным испытательным пальцем [см. **рисунок B.2** (приложение B) без приложения силы.

14.5 Устройства установки напряжения сети

Устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы не произошло случайного перехода от одного напряжения к другому или от одного типа источника питания к другому. Маркировка устройств установки напряжения приведена в 5.1.3, **перечисление г).**

Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную.

14.6 Компоненты высокой надежности

Если в условиях единичной неисправности короткое замыкание или разрыв цепи компонента может вызвать опасность, то следует использовать компоненты высокой надежности. Для обеспечения безопасности и надежности при предполагаемом применении компоненты высокой надежности должны иметь конструкцию и размеры, определенные в соответствующем ТС или стандарте МЭК на них, а также должны быть испытаны в соответствии с этим стандартом. Их можно считать безотказными в отношении требований безопасности настоящего стандарта.

Примечание - К примерам подобных требований и испытаний можно отнести:

а) испытания диэлектрической прочности, проводимые для двойной или усиленной изоляции;

б) превышение, как минимум в два раза, мощности рассеяния (для резисторов);

в) климатические испытания и испытания на долговечность для определения надежности в течение предполагаемого срока службы оборудования;

г) импульсные испытания резисторов по **ГОСТ IEC 60065.**

Отдельные электронные устройства, в которых используется электронная проводимость в вакууме, газе или полупроводниках, не считают компонентами высокой надежности.

Соответствие проверяют проведением соответствующих испытаний.

14.7 Сетевые трансформаторы, испытуемые не в составе оборудования

Сетевые трансформаторы, испытуемые не в составе оборудования (см. **4.4.2.6**), должны быть испытаны в тех же условиях, что и внутри оборудования, если они могут повлиять на результаты испытания.

Соответствие проверяют испытаниями на короткое замыкание и перегрузку, описанными в **4.4.2.6**, после которых проводят испытание по 4.4.4.1, **перечисления б)** и **в)**. При любых сомнениях, выдержит ли трансформатор другие испытания, описанные в **4.4.4** и **10.2**, после установки в оборудование, испытания для этого трансформатора повторяют после его установки.

14.8 Печатные монтажные платы

Печатные монтажные платы должны быть изготовлены из материала класса воспламеняемости FV-1 согласно стандартам государств или более высокого класса.

Это требование не относится к гибким тонкопленочным печатным монтажным платам, которые содержат цепи с ограничением по мощности, отвечающие требованиям **9.3.**

Соответствие установленному классу воспламеняемости проверяют изучением сопроводительной документации на материалы. Альтернативный вариант проверки - выполнение испытаний на соответствие FV классу по стандартам государств на трех образцах соответствующих частей. Это могут быть любые из следующих образцов:

а) части целиком;

б) фрагменты части, имеющие участки с минимальной толщиной стенок и некоторым числом вентиляционных отверстий;

в) образцы согласно стандартам государств.

14.9 Цепи или компоненты, используемые как устройства, ограничивающие переходное перенапряжение

Если в оборудовании используют защиту от переходного перенапряжения, то любой компонент или цепь, ограничивающий(ая) перенапряжение, должен(на) выдерживать 10 положительных и 10 отрицательных импульсов при соответствующем импульсном напряжении из **таблицы 17** с интервалом в 1 мин от генератора импульсов 1,2/50 мкс (см. стандарты государств). Генератор должен вырабатывать напряжение холостого хода с формой сигнала 1,2/50 мкс и ток короткого замыкания с формой сигнала 8/20 мкс с выходным импедансом (пиковое значение напряжения холостого хода, деленное на пиковое значение тока короткого замыкания), приведенным в **таблице 18.**

Для цепей измерения используют испытательное напряжение по **таблице 17**. Для других цепей испытательное напряжение такое же, как для категории измерений II.

Таблица 17 - Допустимые значения импульсного напряжения

В вольтах

Номинальное переменное или постоянное фазное напряжение источника сетевого питания	Допустимое значение импульсного напряжения		
	Категория измерений		
	II	III	IV
50	500	800	1500
100	800	1500	2500
150	1500	2500	4000
300	2500	4000	6000
600	4000	6000	8000
1000	6000	8000	12000

Таблица 18 - Выходной импеданс для генераторов импульсов

Категория измерений	Выходной импеданс, Ом
III и IV II	2 12 (см. примечание)
Примечание - Для повышения значения импеданса до подходящего значения сопротивление может быть увеличено последовательно генератором с низким импедансом.	

Соответствие проверяют проведением вышеуказанного испытания. После испытания не должно быть никаких следов перегрузки или ухудшения характеристик работы компонента.

Примечание - Цепи или компоненты, используемые для управления временным перенапряжением, приведенные в стандартах государств, не следует подвергать данному испытанию.

15 Защита с помощью блокировок

15.1 Общие положения

Блокировки, используемые для защиты операторов от опасностей, должны препятствовать воздействию опасности на оператора до того, как опасность будет устранена, а также должны соответствовать требованиям **15.2** и **15.3.**

Соответствие проверяют осмотром и выполнением всех необходимых испытаний по настоящему стандарту.

15.2 Предотвращение повторного возникновения опасности

Блокировка, предназначенная для защиты оператора, должна препятствовать тому, чтобы опасность была снова активизирована вручную, пока не будет изменена или отменена операция, вызвавшая срабатывание данной блокировки.

Соответствие проверяют осмотром и, если необходимо, попыткой ручного управления любой частью блокировки, которой можно коснуться с помощью шарнирного испытательного пальца [см. **рисунок В.2** (приложение В)].

15.3 Надежность

Система блокировок для защиты операторов должна быть такой, чтобы одиночный отказ не возник в течение ожидаемого срока службы оборудования или не вызвал опасность.

Соответствие проверяют посредством оценки системы. В случае неопределенности систему блокировок или соответствующие части этой системы циклически запускают для включения наименее благоприятной нагрузки при нормальном применении. Число циклов переключений должно вдвое превышать максимальное число циклов, которое может произойти в течение ожидаемого срока службы оборудования. Выключатели испытывают не менее чем на 10000 циклов срабатываний. Части, выдерживающие это испытание, считают компонентами высокой надежности.

16 Испытательное и измерительное оборудование

16.1 Цепи измерения тока

Оборудование с цепями измерения тока, предназначенными для подсоединения к трансформаторам тока без внутренней защиты, должны быть соответствующим образом защищены, чтобы предотвращать возникновение опасности в результате прерывания работы этих цепей во время функционирования оборудования. Цепи измерения тока должны быть сконструированы таким образом, чтобы при изменении диапазона измерений не было прерывания, которое могло бы стать причиной опасности.

Соответствие проверяют осмотром и испытаниями на 10-кратную перегрузку от максимального номинального тока в течение 1 с. Во время этого испытания не должно возникнуть никакого прерывания, которое могло бы стать причиной опасности.

Переключатель диапазона измерений или аналогичное устройство в цепи измерения тока проверяют осмотром, а также включением этого устройства при максимальном номинальном токе 6000 раз. После выполнения 6000 рабочих циклов не должно быть никаких электрических или механических неисправностей этого переключающего устройства или чрезмерного обгорания и оплавления контактов.

16.2 Многофункциональные измерители и аналогичное оборудование

Многофункциональные измерители и аналогичное оборудование не должны вызывать опасность в любой возможной комбинации номинальных входных напряжений, установок функций и переключателей диапазонов. К возможным опасностям относятся поражение электрическим током, возгорание, искрение и взрыв.

Соответствие проверяют следующим испытанием:

Максимальное номинальное напряжение, заданное для любой функции, прилагают по очереди к каждой паре клемм в каждой комбинации функции и переключателя диапазона. Источник, подключенный к измерительным клеммам оборудования во время этого испытания, должен быть ограничен мощностью 3,6 $кВ \cdot А$ для категории измерений I или II. Для категории измерений III или IV в испытательной цепи должна быть обеспечена мощность 30 $кВ \cdot А$.

Во время и после проведения этих испытаний не должно возникнуть никакой опасности.

---

*(1) На территории Российской Федерации действует **ГОСТ Р 12.4.026-2001** "Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности".

*(2) На территории Российской Федерации действуют ГОСТ Р 50267.0.3-99 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности. 3. Общие требования к защите от излучения в диагностических рентгеновских аппаратах" и ГОСТ Р 50267.0.4-99 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности. 4. Требования безопасности к программируемым медицинским электронным системам".

*(3) На территории Российской Федерации действует также **ГОСТ Р МЭК 60065-2002** "Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности".

*(4) На территории Российской Федерации действует **ГОСТ Р МЭК 60227-6-2010** "Кабели с поливинилхлорид- ной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 6. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений".

*(5) На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 335-1-94 "Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний".

*(6) На территории Российской Федерации действует также **ГОСТ Р МЭК 60950-2002** "Безопасность оборудования информационных технологий".

Приложение А
(обязательное)

Схемы
измерения тока в доступных частях

(см. **6.3**)

Примечание - Настоящее приложение основано на стандарте МЭК 60990 **[2]**, в котором установлены процедуры измерения тока в доступных частях, а также определены характеристики вольтметров, предназначенных для проведения испытаний.

А.1 Схема измерения переменного тока при частотах до 1 МГц и постоянного тока

Силу тока (далее - ток) измеряют в соответствии со схемой, приведенной на **рисунке А.1**. Ток I, А, рассчитывают по формуле

$$I = \frac{U}{500}, \qquad (А.1)$$

где U - напряжение, В, измеренное вольтметром.

Эта схема представляет импеданс тела человека и компенсирует изменение физиологической реакции тела человека в зависимости от частоты.

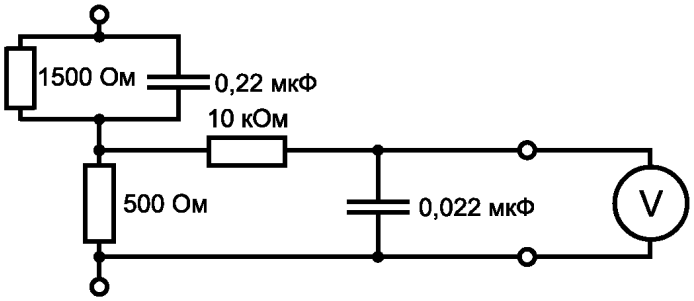


Рисунок А.1 — Схема измерения переменного тока при частотах до 1 МГц и постоянного тока

А.2 Схемы измерения переменного тока напряжением синусоидальной формы при частотах до 100 Гц и постоянного тока

Когда частота не превышает 100 Гц, ток может быть измерен также по любой из схем **рисунка А.2**. При использовании вольтметра ток I, А, рассчитывают по формуле

$$I = \frac{U}{2000}, \quad (A.2)$$

где U - напряжение, В, измеренное вольтметром.

Данные схемы представляют импеданс тела человека для частот, не превышающих 100 Гц.

Примечание - Значение 2000 Ом включает в себя импеданс измерительного прибора

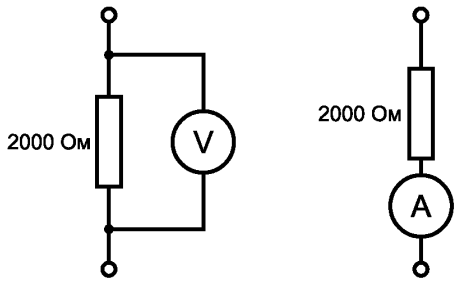


Рисунок А.2 — Схемы измерения переменного тока напряжением синусоидальной формы при частотах до 100 Гц и постоянного тока

А.3 Схема измерения тока, вызывающего электрические ожоги при высоких частотах

Ток I, А, измеряют по схеме **рисунка А.3** и рассчитывают по формуле

$$I = \frac{U}{500}, \quad (A.3)$$

где U - напряжение, В, измеренное вольтметром.

Cuprins

Данная схема показывает реакцию тела человека на воздействие высокой частоты.

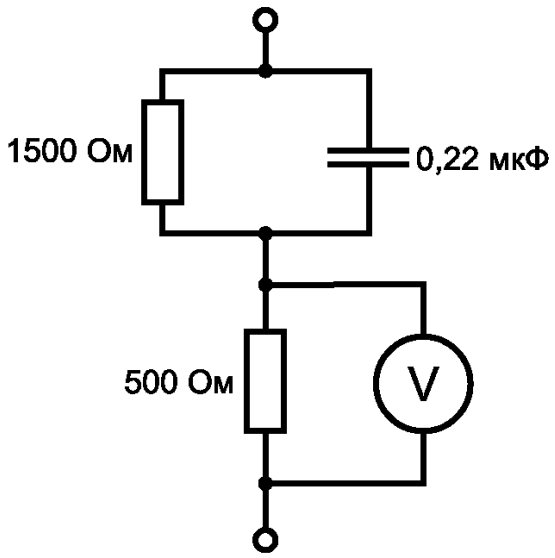


Рисунок А.3 — Схема измерения тока, вызывающего электрические ожоги

А.4 Схема измерения тока при влажном контакте

При влажном контакте ток измеряют в соответствии со схемой **рисунка А.4**.
Ток I, А, рассчитывают по формуле

$$I = \frac{U}{500}, \qquad (А.4)$$

где U - напряжение, В, измеренное вольтметром.

Эта схема показывает импеданс тела человека, когда отсутствует сопротивление кожи при контакте.

Cuprins

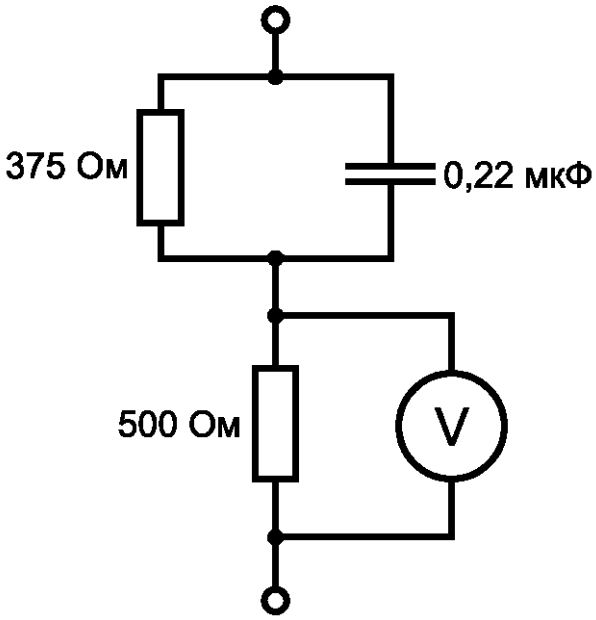


Рисунок А.4 — Схема измерения тока при влажном контакте

Приложение В
(обязательное)

Стандартный испытательный палец

(см. **6.2**)

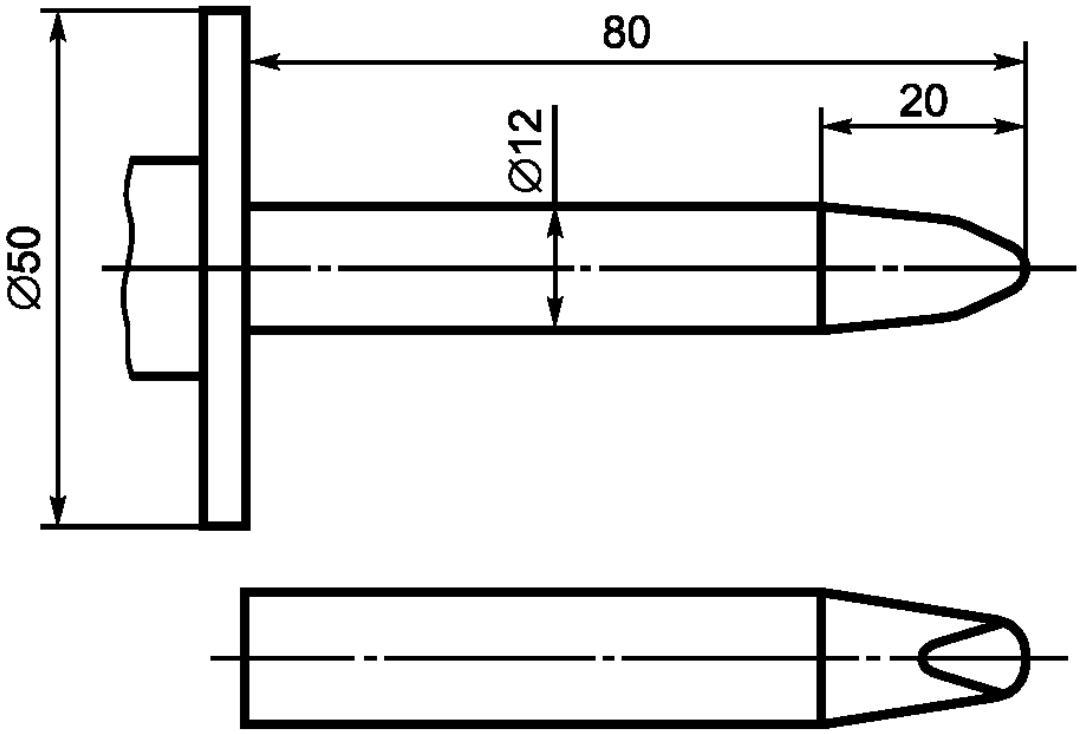


Рисунок В.1 – Жесткий испытательный палец (испытательный щуп по ***стандартам государств***)

Примечание - Размеры и допуски вершины пальца см. на **рисунке В.2**.

Cuprins

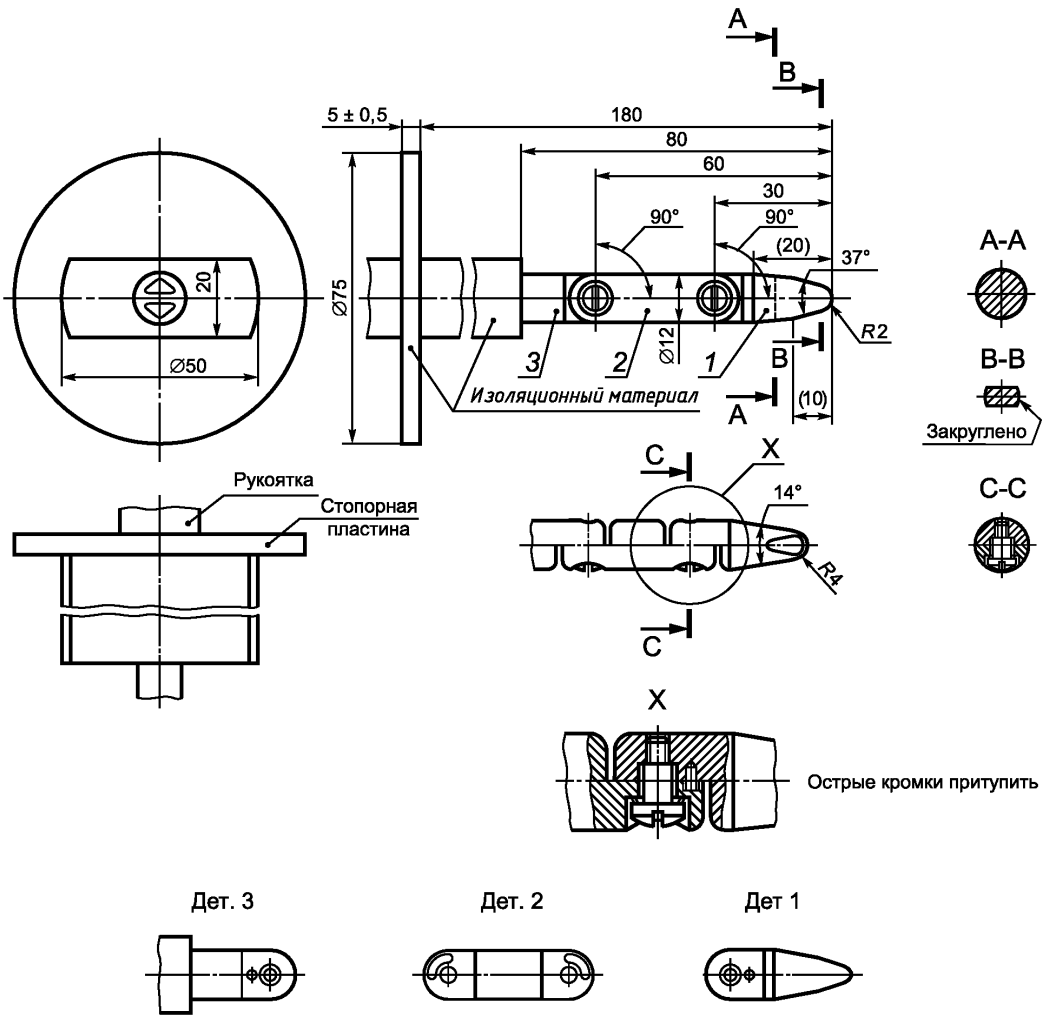


Рисунок В.2 — Шарнирный испытательный палец
(испытательный щуп по стандартам государств)

Примечание - Допуски на размеры без установленного предела отклонений:

- угловые величины: $^{0}_{-10}$;
- линейные размеры:

до 25 мм: $^{0}_{-0,05}$ мм,

свыше 25 мм: $\pm 0,2$ мм.

Материал пальца: термообработанная сталь и др.

Оба шарнира данного пальца могут быть согнуты под углом $90^{\circ}{}^{+10^{\circ}}_{0}$, но только в одной плоскости.

Использование штифта и паза - один из возможных способов ограничения изгиба до угла 90°. По этой причине размеры и допуски указанных деталей не приведены на чертеже. Фактическая конструкция должна ограничивать изгиб углом $90^{\circ}{}^{+10^{\circ}}_{0}$.

Приложение С
(обязательное)

Измерение зазоров и путей утечки

Ширина X пазов, определенная в **примерах 1-11**, использована во всех примерах в качестве функции степеней загрязнения, как следует далее.

Размер X, определенный в следующих примерах, имеет минимальное значение в зависимости от степени загрязнения, указанной в **таблице С.1**.

Таблица С.1

Степень загрязнения	Минимальное значение размера X, мм
1	0,25
2	1,0
3	1,5

Если соответствующий зазор менее 3 мм, то минимальное значение X может быть уменьшено до 1/3 этого зазора. Методы измерения зазоров и путей утечки отражены в **примерах 1-11**. В этих случаях не делается различия между зазорами и пазами или между типами изоляции. Приняты следующие предположения:

а) если расстояние поперек паза равно или больше X, то пути утечки измеряют по контуру паза (см. **пример 2**);

б) любое углубление перекрыто изоляцией по хорде длиной, равной X, и размещено в наименее благоприятном положении (см. **пример 3**);

в) зазоры и пути утечки между частями, которые могут иметь различные положения по отношению друг к другу, измеряют, когда эти части находятся в наиболее неблагоприятном положении.

Пример 1 - Траектория включает в себя паз с параллельными или сходящимися сторонами любой глубины шириной менее X.

Зазор и путь утечки измеряют строго поперек паза, как показано на рисунке.

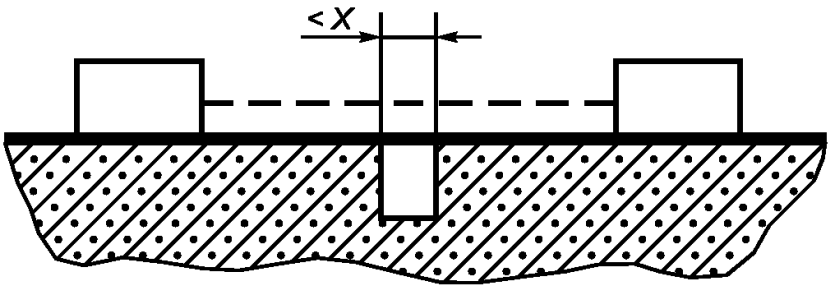


Рисунок С.1 — Примеры методов измерения зазоров и пути утечки, лист 1

Пример 2 - Траектория включает в себя паз с параллельными сторонами любой глубины, равный или больший X.

Зазором является расстояние "прицельной прямой". Путь утечки повторяет контур паза.

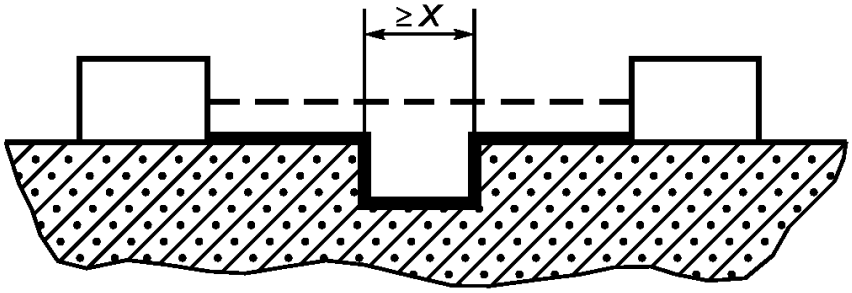
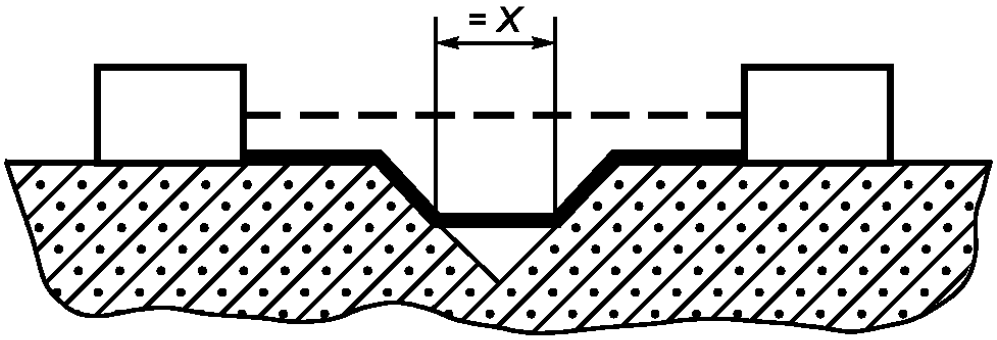


Рисунок С.1 — Примеры методов измерения зазоров и пути утечки, лист 1

Пример 3 - Траектория включает в себя V-образный паз шириной более X. Зазором является расстояние "прицельной прямой".

Путь утечки соответствует контуру паза, но включает в себя "замкнутую" хорду размером X в нижней части углубления.



"Путь утечки соответствует контуру паза, но включает в себя "замкнутую" хорду размером X в нижней части углубления"

Пример 4 - Траектория, включающая в себя ребро жесткости

Зазором является наиболее короткий прямой путь по воздуху, проходящий через вершину ребра. Путь утечки соответствует контуру ребра жесткости.

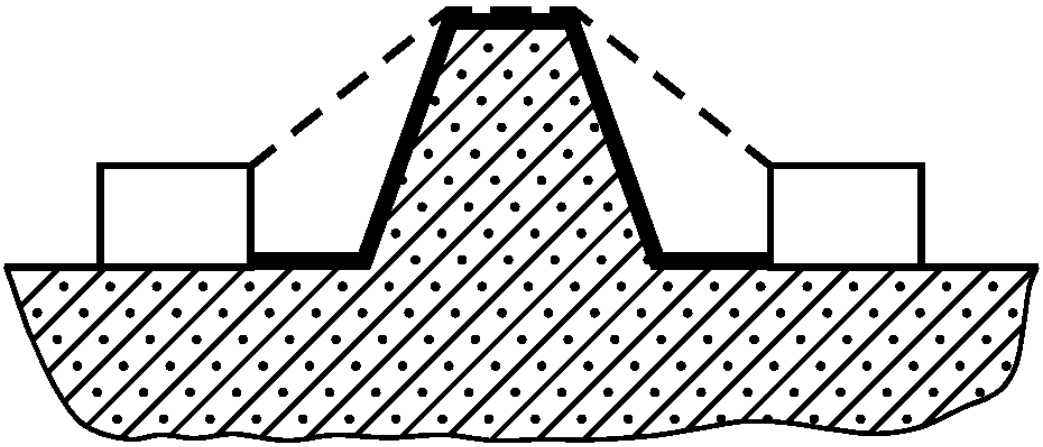


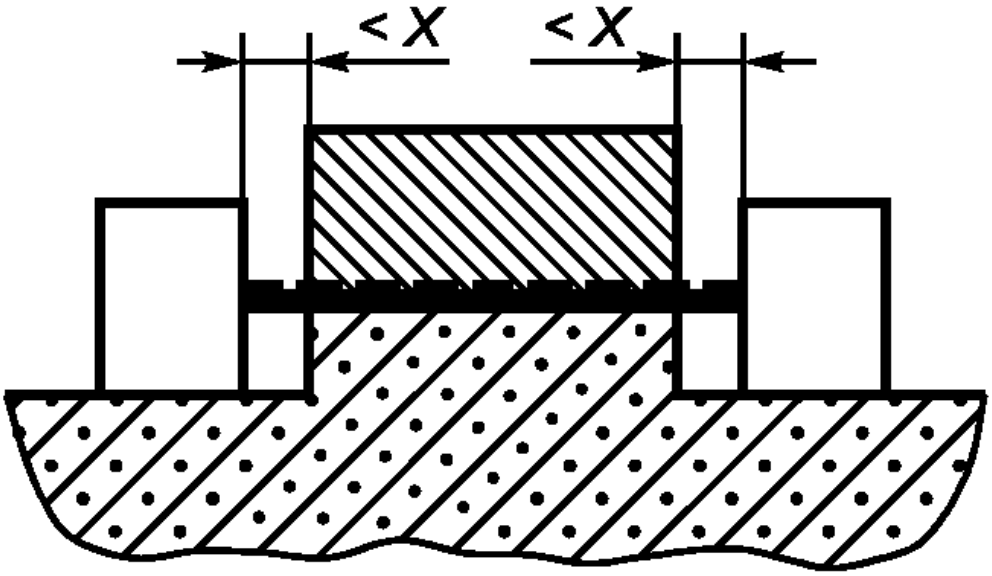
Рисунок С.1, лист 2

Пример 5 - Траектория включает в себя несцементированный стык с пазами меньше, чем

Cuprins

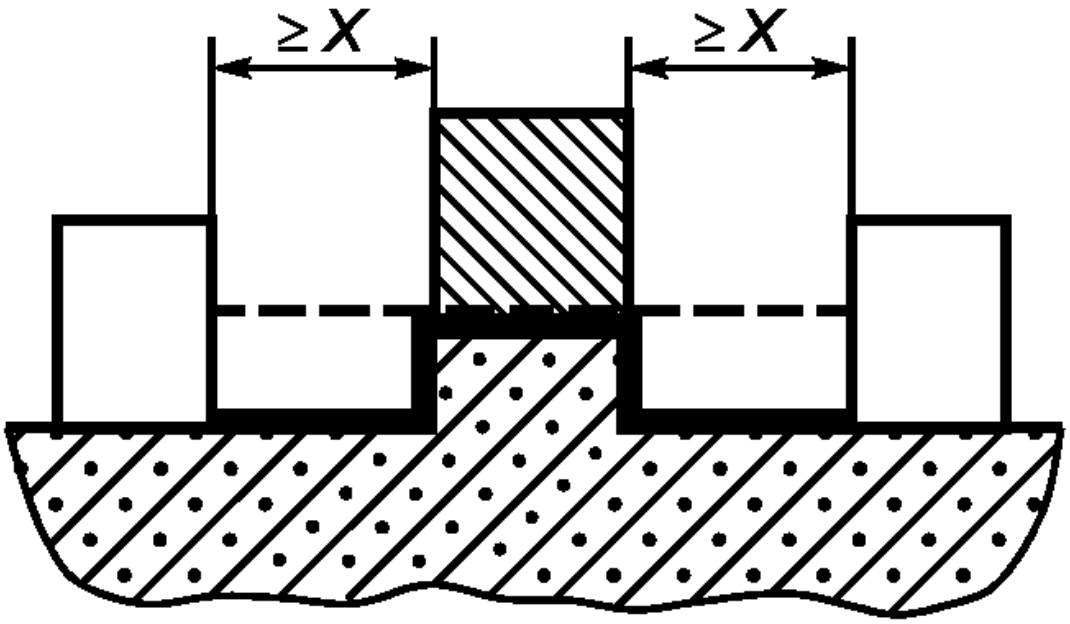
X, с каждой стороны.

Зазором и путем утечки является "прицельная прямая", показанная на рисунке.



"Зазором и путем утечки является "прицельная прямая""

Пример 6 - Траектория включает в себя несцементированный стык с пазами, равными или большими X. Зазором является расстояние "прицельной прямой". Путь утечки повторяет контур пазов.



"Зазором является расстояние "прицельной прямой", а путь утечки повторяет контур пазов"

Пример 7 - Траектория включает в себя несцементированный стык с пазом с одной стороны, меньшим X, и с пазом другой стороны, равным или большим ширины X. Зазор и путь утечки соответствуют рисунку.

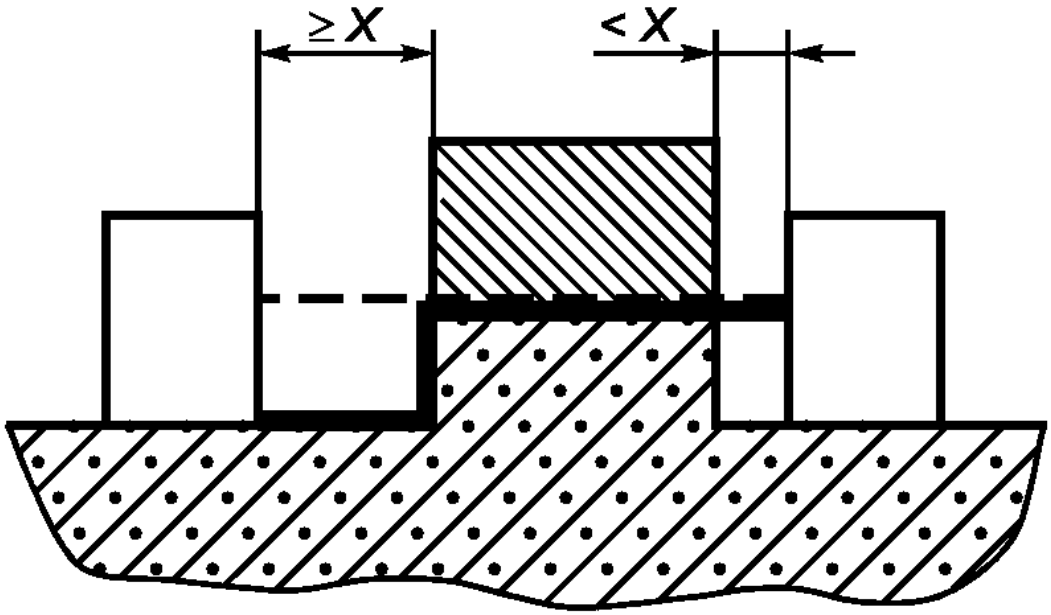
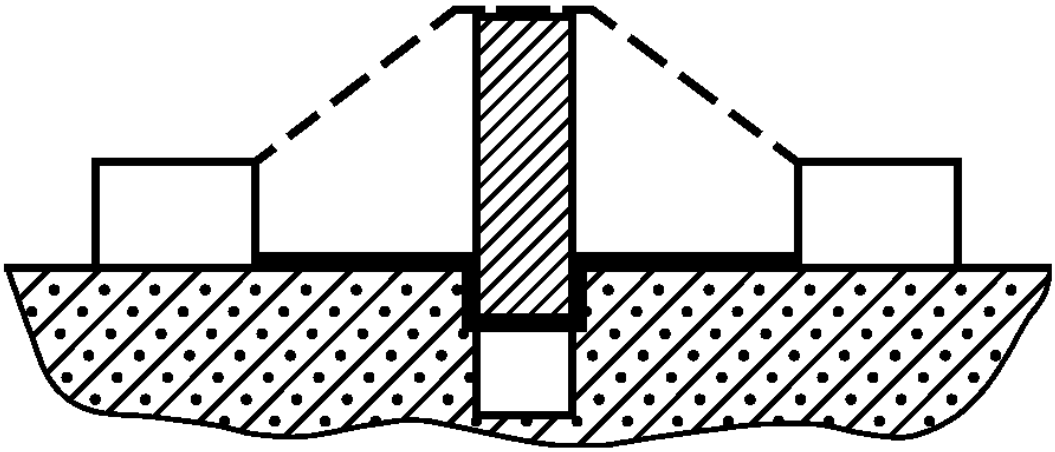


Рисунок С.1, лист 3

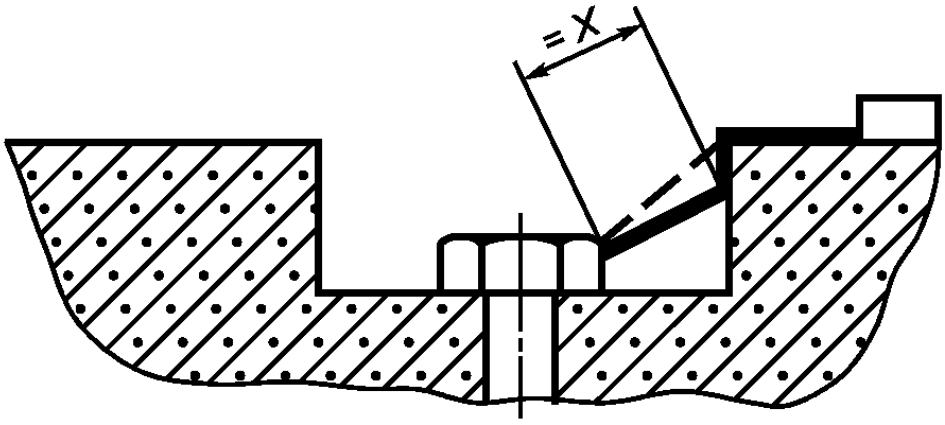
Пример 8 - Путь утечки через несцементированный стык меньше пути утечки через барьер. Зазором является наиболее короткий прямой путь по воздуху, проходящий через вершину барьера.



"Зазором является наиболее короткий прямой путь по воздуху, проходящий через вершину барьера"

Пример 9 - Просвет между головкой винта и стенкой углубления слишком мал, чтобы принимать его во внимание.

Cuprins



"Просвет между головкой винта и стенкой углубления не принимается во внимание"

Пример 10 - Достаточно широкий просвет между головкой винта и стенкой углубления должен быть учтен. Путь утечки измеряют от винта до стенки, если это расстояние равно X.

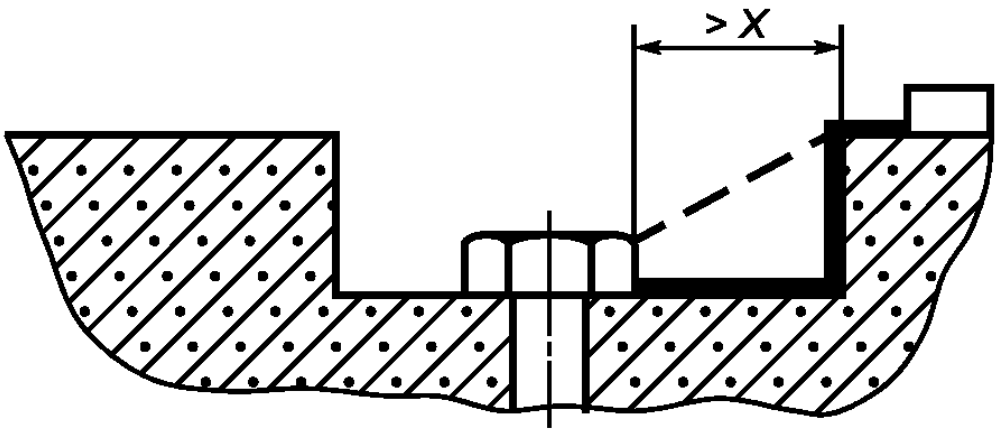
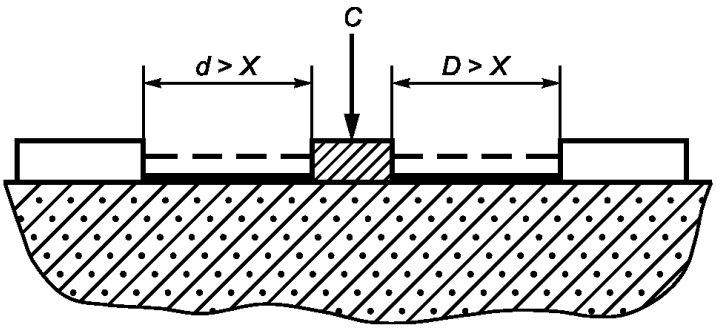


Рисунок С.1, лист 4

Пример 11 - С - "плавающая" часть.
Зазор равен расстоянию d+ D. Путь утечки также составляет d+ D.

Cuprins



Использование обозначения:

- путь утечки;
- зазор

Рисунок С.1, лист 5

Приложение D
(обязательное)

Части, между которыми определены требования к изоляции

(см. **6.4** и **6.5.2**)

Следующие символы использованы на **рисунках D.1 - D.3** для указания:

а) требований:

B - необходима основная изоляция;

D - необходима двойная или усиленная изоляция;

б) цепей тока и частей:

A - доступная часть, электрически не соединенная с клеммой защитного проводника;

H - цепь, которая является опасной для жизни в нормальных условиях;

N - цепь, в которой не превышены значения **6.3.2** в нормальных условиях;

R - высокий импеданс, который в комбинации с основной изоляцией формирует защитный импеданс [см. 6.5.3, **перечисление в)**];

S - защитный экран;

T - доступная внешняя клемма;

Z - импеданс вторичной цепи.

Показанные вторичные цепи можно также рассматривать как части оборудования.

Cuprins

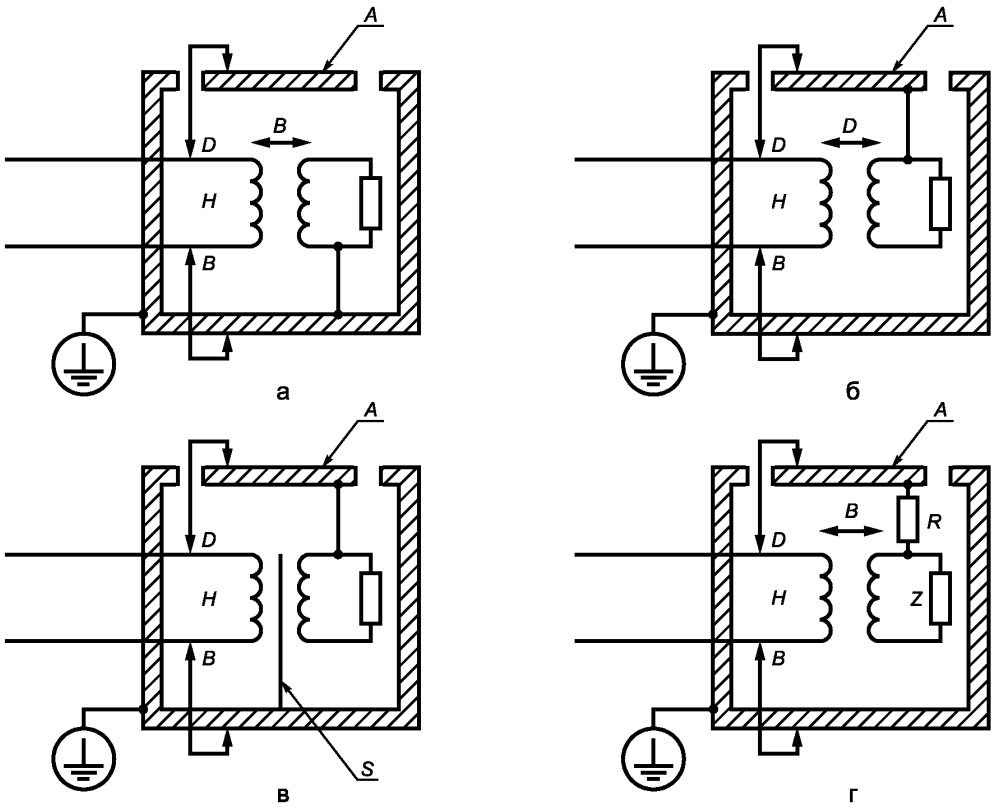
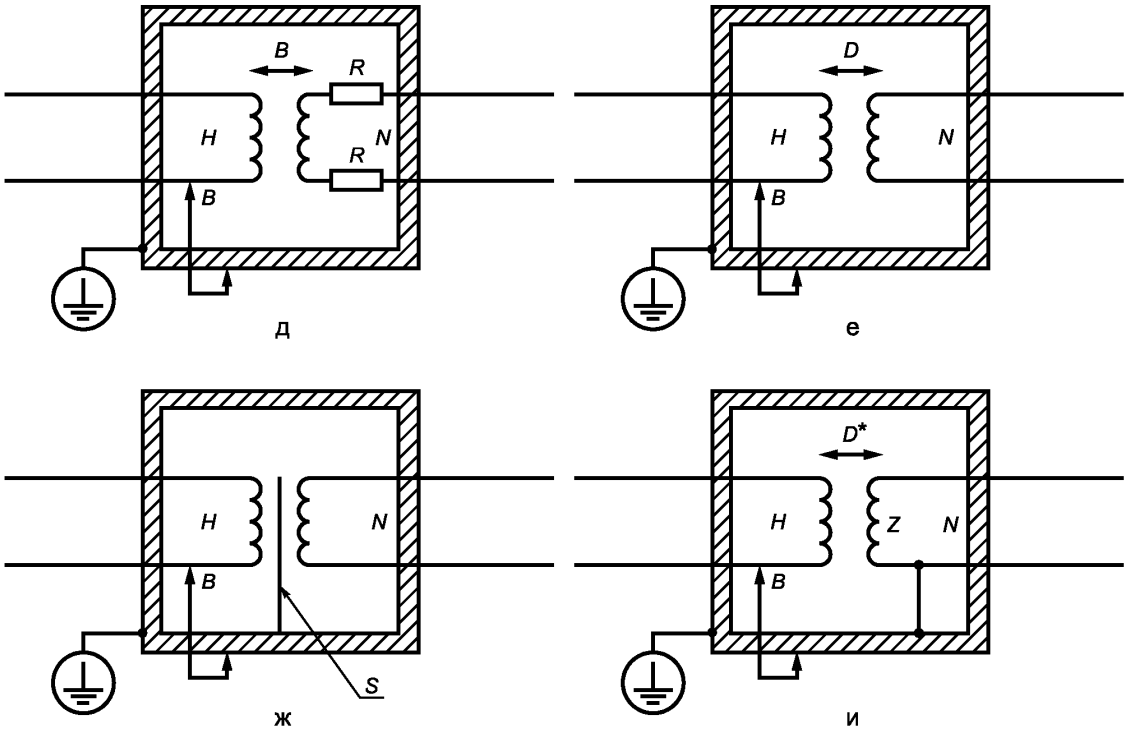


Рисунок D.1 — Защита между опасными для жизни цепями и цепями, в которых не превышены значения 6.3.1 в нормальных условиях и которые имеют внешние клеммы на доступных частях, лист 1

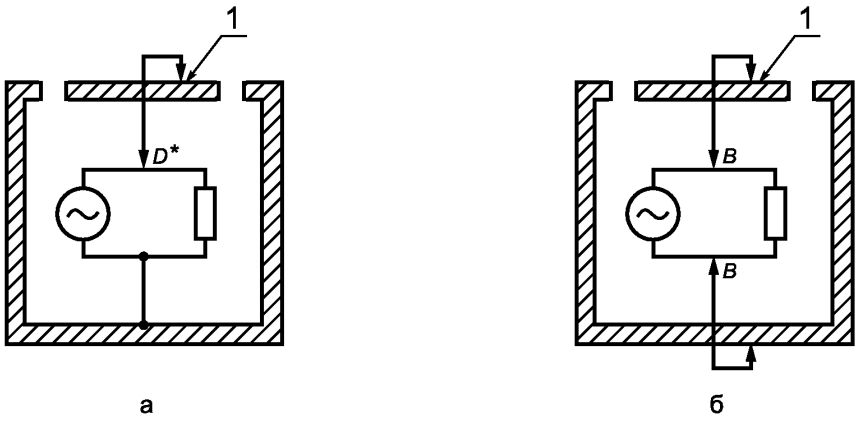


"Рисунок D.1. Защита между опасными для жизни цепями и цепями, в которых не превышены значения 6.3.1 в нормальных условиях и которые имеют внешние клеммы на доступных частях, лист 2"

Cuprins

D может быть B, если Z достаточно низкий (см. **6.6.1**)*

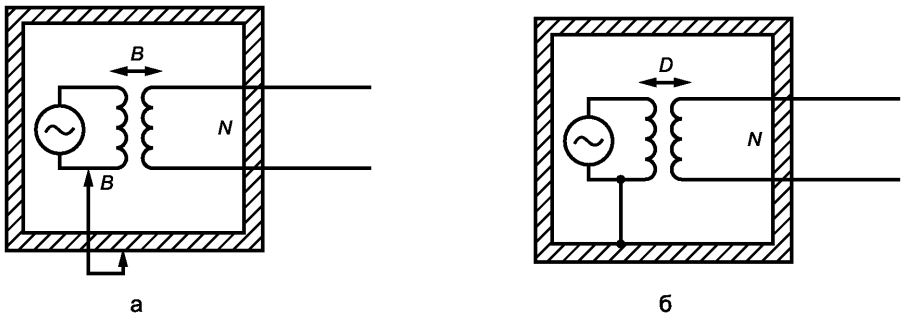
Рисунок D.1, лист 2



1 – доступная часть, электрически не соединенная с другими доступными частями

Защита между внутренними опасными для жизни цепями и доступными частями, которые электрически не соединены с другими доступными частями

Рисунок D.2, лист 1



Защита между первичными опасными для жизни цепями и доступными клеммами вторичных цепей, в которых не превышены значения 6.3.1 в нормальных условиях

Рисунок D.2, лист 2

Примечание - Другие средства защиты также возможны для цепей, изображенных на рисунке D.2 в, г, например защитное экранирование, защитное соединение цепей (см. **6.5.1**) и защитный импеданс (см. **6.5.3**).

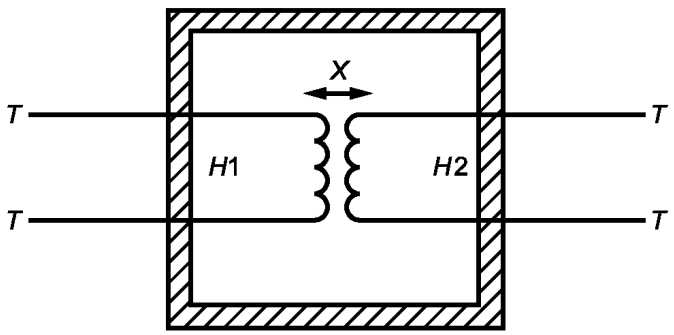


Рисунок D.3 — Защита внешних доступных клемм от двух опасных для жизни цепей

Примечание - Требования к изоляции между доступными частями, не соединенными с

клеммой защитного проводника, и к одной из двух опасных для жизни цепей, показанных на **рисунке D.1 а-г**.

Испытательное напряжение для X наиболее сильно в следующих случаях:

B (основная) - когда опасное для жизни напряжение H1 и опасное для жизни напряжение H2 подсоединены, испытательным напряжением является наибольшее номинальное рабочее напряжение, которое действует на изоляцию между цепями;

D (двойная) - когда опасное для жизни напряжение H1 подключено, а клеммы с опасным для жизни напряжением H2 доступны при соединении, испытательным напряжением является наибольшее номинальное рабочее напряжение, которое действует на изоляцию частей с опасным для жизни напряжением H1;

D (двойная) - когда опасное для жизни напряжение H2 подключено и клеммы с опасным для жизни напряжением H1 доступны при соединении, испытательным напряжением является наибольшее номинальное рабочее напряжение, которое действует на изоляцию частей с опасным для жизни напряжением H2.

_____

* Поправка к IEC 61010-1:2001

Приложение E
(обязательное)

Уменьшение степени загрязнения

В **таблице E.1** показано снижение степени загрязнения окружающей микросреды в оборудовании при применении дополнительной защиты.

Таблица E.1 - Уменьшение степени загрязнения микросреды оборудования как следствие внешних условий при применении дополнительной защиты

Дополнительная защита	Уменьшение степени загрязнения	
	с 2 до	с 3 до
Кожух со степенью защиты IPX4 по ГОСТ 14254	2	2
Кожух со степенью защиты IPX5 или IPX6 по ГОСТ 14254	2	2
Кожух со степенью защиты IPX7 или IPX8 по ГОСТ 14254	2 (см. примечание)	2 (см. примечание)
Герметически закрытый кожух	1	1
Постоянным нагревом	1	1
Герметизацией (инкапсуляцией)	1	1
Покрытием	1	2

Примечание - Возможно уменьшение до степени загрязнения 1, если оборудование имеет низкую внутреннюю влажность и в инструкции изготовителя изложено требование, чтобы после открытия корпуса он был закрыт в контролируемой на влажность среде или чтобы был использован десиккант (осушающее вещество).

Приложение F
(обязательное)

Приемо-сдаточные испытания

Изготовитель должен подвергать испытаниям по **F.1-F.3** 100% производимого оборудования, которое имеет как опасные для жизни части, так и доступные токопроводящие части.

Если нельзя четко показать, что результат испытаний не станет недействительным на последующих стадиях производства, то испытания проводят на полностью собранном оборудовании. При испытаниях на оборудовании нельзя отсоединять провода, размонтировывать его и разбирать. Однако крышки на защелках и любые ручки с фрикционной посадкой удалять можно, если они мешают испытаниям. Во время испытаний на оборудование не подают питание, но выключатель сетевого питания устанавливают в положение "включено".

Накладывать на оборудование фольгу не требуется, также нет необходимости в предварительной обработке влагой.

F.1 Защитное заземление

Испытание целостности цепи выполняют между контактом заземления на входе электроприбора или сетевой вилки для оборудования, подключаемого к питанию вилкой, или клеммой защитного проводника для постоянно подключенного оборудования, с одной стороны, и всеми доступными токопроводящими частями, подсоединение которых требуется согласно **6.5.1** к клемме защитного проводника, с другой стороны.

Примечание - Никакие значения тока для данного испытания не установлены.

F.2 Сетевые цепи

Испытательное напряжение, определенное в **6.8** (без предварительной обработки влагой) для основной изоляции, подают между соединенными вместе клеммами сетевого питания, с одной стороны, и всеми доступными токопроводящими частями, соединенными вместе, с другой стороны. Для данного испытания контакты любой выходной клеммы, предназначенной для подсоединения к цепям другого оборудования, которые не являются опасными для жизни, считают доступными токопроводящими частями.

Значение испытательного напряжения повышают до его заданного значения в течение 2 с и поддерживают не менее 2 с.

Не должно быть никакого пробоя или повторяющегося искрения. Коронные разряды и аналогичные явления игнорируют.

F.3 Другие цепи

Испытательное напряжение подают между соединенными вместе клеммами незаземленных входных опасных для жизни цепей при нормальном применении, с одной стороны, и доступными токопроводящими частями, соединенными вместе, с другой стороны.

Испытательное напряжение подают также между соединенными вместе клеммами незаземленных выходных опасных для жизни цепей при нормальном применении, с одной стороны, и доступными токопроводящими частями, соединенными вместе, с другой стороны.

Подаваемое напряжение в каждом случае в 1,5 раза превышает рабочее напряжение. Если устройства ограничения напряжения (фиксации уровня) работают с напряжениями, которые менее чем в 1,5 раза превышают рабочее напряжение, то значение подаваемого напряжения составляет 0,9 напряжения фиксации, но не менее чем значение рабочего напряжения.

Примечание - В оборудовании, имеющем доступные токопроводящие части, подсоединенные к клемме защитного проводника, подсоединение может быть выполнено к

контакту заземления на входе электроприбора или к вилке сетевого питания. Во время испытания оборудование не должно быть электрически соединено с любыми внешними заземляющими средствами.

Не должно быть никакого пробоя или повторяющегося искрения. Коронные разряды и аналогичные явления игнорируют.

Приложение G
(обязательное)

Утечка и разрывы из-за жидкостей под давлением

Требования и испытания настоящего приложения приняты в США, Канаде и некоторых других странах как доказательство соответствия национальным правилам в отношении высоких давлений.

G.1 Общие положения

Содержащие жидкость части оборудования, находящиеся под давлением, не должны вызывать опасность из-за разрывов или утечки в нормальных условиях или условиях единичной неисправности. Соответствие проверяют согласно **G.2-G.4.**

G.2 Значения давления свыше 2 Мпа и произведения давления на объем более 200 кПа*дм3

G.2.1 Общие положения

Содержащие жидкость части оборудования, которые при нормальном применении имеют две следующие характеристики, не должны приводить к опасности вследствие разрывов или утечки:

а) значение произведения давления на объем более 200 $кПа \cdot дм^3$;
б) значение давления более 2 МПа.

Примечание - К оборудованию, в состав которого входят содержащие жидкость части, относят устройства, активизируемые давлением жидкости, использующие сильфоны, диафрагмы, трубки Бурдона (трубчатые пружины манометра) и т.п., а также такие устройства, как расходомеры на номинальное давление 2 Мпа или выше.

Соответствие проверяют осмотром и проведением гидростатических испытаний по **G.2.2-G.2.6**. Любые устройства защиты от превышения давления, используемые для ограничения максимального рабочего давления, отключают во время испытаний.

На **рисунке G.1** показана блок-схема, представляющая методы проверки соответствия.

На **рисунке G.1** использованы следующие условные обозначения:

* Испытание неприменимо для оборудования, предназначенного для вредных, воспламеняющихся или других опасных веществ.

Подразделы, соответствующие испытаниям A-F:

A - G.2.3, **перечисление а);**
B - G.2.3, **перечисление б);**
C - G.2.5, **перечисление а);**

D - G.2.5, **перечисление б)**;
E - G.2.5, **перечисление в)**;
F - **G.2.6**.

$p_{ном}$ - номинальное давление.

G.2.2 Проведение гидростатических испытаний для G.2.1

Часть оборудования, которая обычно находится под давлением жидкости, заполняют соответствующей жидкостью, например водой (чтобы исключить воздух), и затем подсоединяют к гидравлическому насосу. Давление постепенно повышают до указанного испытательного давления.

Те части оборудования, которые обычно оказываются под косвенной нагрузкой при давлении, как в связанных гидравлических системах, одновременно подвергают воздействию испытательного давления либо посредством обычного заполнения жидкостью через гидравлическую систему, либо, в случае отсутствия жидкости, путем заполнения испытательной жидкостью.

Испытательные значения давления основаны на номинальном давлении $\left(p_{ном}\right)$. Это максимальное давление в соответствии с маркировкой на оборудовании или (если указано соответствующее значение) максимальное динамическое давление (максимальное давление, которое можно применять без постоянного изменения функциональных характеристик). В случае оборудования с перепадом давлений номинальное давление - это наибольшее из двух давлений - рабочего и статического.

Значения испытательного давления, указанные в **G.2.3-G.2.6**, применимы к оборудованию с номинальным давлением до 14 МПа. Для более высоких номинальных давлений применяют значения из **таблицы G.1**.

Если указано, что давление подают на "оборудование", это означает, что давление подают на ту часть оборудования, которая подвергается давлению при нормальном применении. Если указано, что давление подают на "внешнюю оболочку", это означает, что давление подают на любой корпус, крышку или колпак, под которым помещается все оборудование или его часть, находящиеся под давлением, но сама оболочка не находится под давлением при нормальном применении.

Cuprins

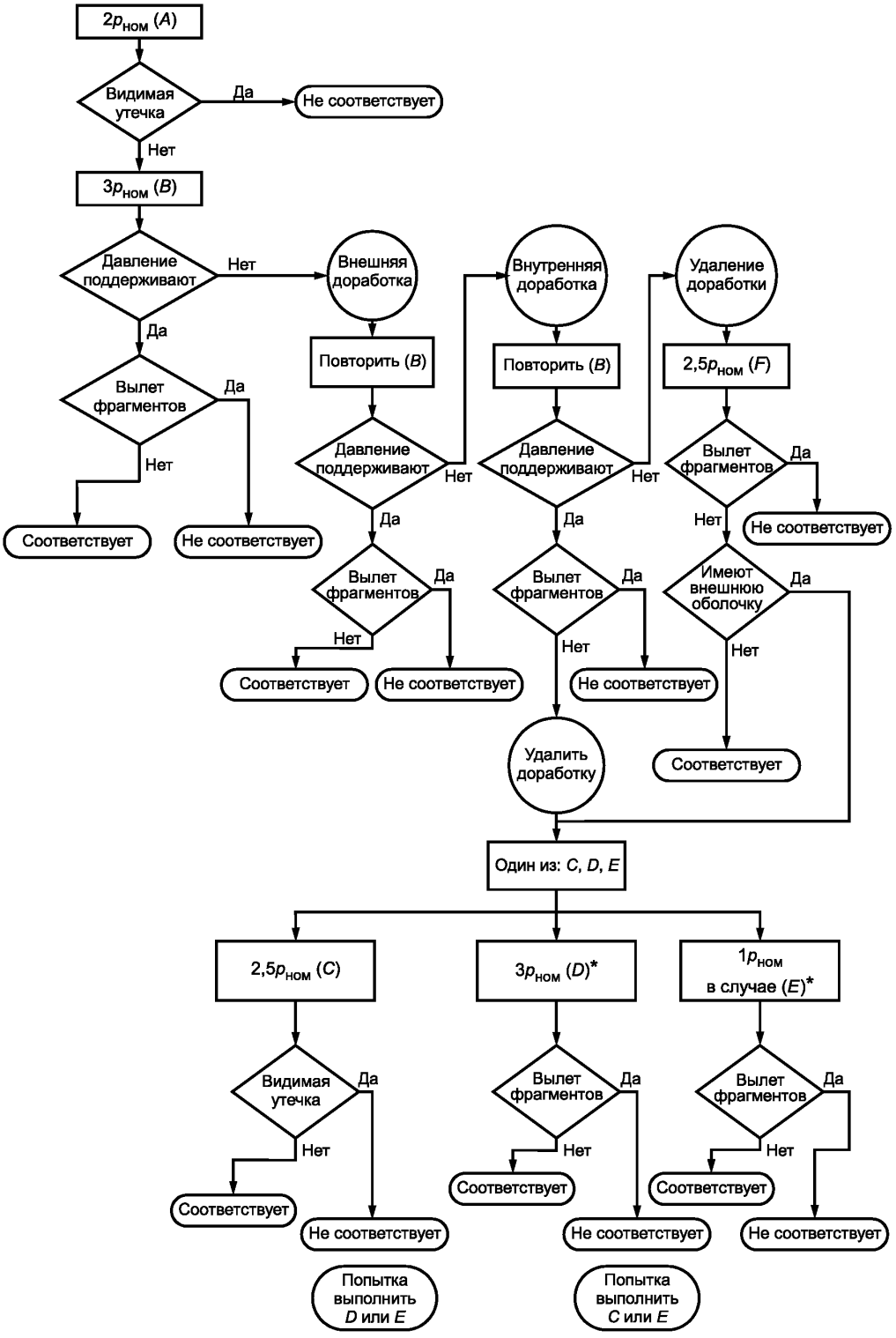


Рисунок G.1 —Алгоритм проверки соответствия (см. G.2)

G.2.3 Начальные испытания

Выполняют следующие испытания:

а) Давление 2 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без видимой утечки.

б) Давление 3 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без каких-либо разрывов или повреждений, приводящих к вылету фрагментов за пределы оборудования. Во время

испытания по перечислению б) возможна утечка из-за трещин в трубках Бурдона (трубчатых пружинах манометра), диафрагмах или сильфонах либо из-за повреждения стыка или прокладки. Их не считают неисправностями для данного испытания, если давление возможно поддерживать в течение 1 мин. Но при уровне утечки, не позволяющем поддерживать давление в течение 1 мин, можно выполнить доработки, указанные в **G.2.4**, и повторить испытание.

1) Если оборудование подвергают испытанию G.2.3, **перечисление б)** только после доработки, указанной в G.2.4, **перечисление а)**, то не проводят никаких дальнейших испытаний.

2) Если оборудование подвергают испытанию G.2.3, **перечисление б)** после доработки, указанной в G.2.4, **перечисление б)**, то выполненные доработки удаляют и проводят одно из испытаний по **G.2.5**.

3) Если оборудование снова не выдерживает испытание G.2.3, **перечисление б)**, то выполненные доработки удаляют и проводят испытание по **G.2.6**.

G.2.4 Доработки для минимизации утечки

Можно выполнить следующие доработки:

а) Для снижения утечки можно доработать внешние фитинги.

б) Для снижения утечки можно заменить более надежным нефункциональным элементом прокладку или гибкое уплотнение (не являющееся частью измерительного элемента), которое образует структурное раз деление между частью оборудования, находящейся под давлением при нормальном применении, и внешней оболочкой.

G.2.5 Дополнительные испытания в случае успешной минимизации утечки после доработки

Если перед успешным повторением испытания по G.2.3, **перечисление б)** выполнена доработка по G.2.4, **перечисление б)**, то оборудование возвращают к его исходному состоянию и выполняют одно из указанных ниже испытаний по **перечислениям а), б)** или **в)** на недоработанном оборудовании. Для оборудования, предназначенного для токсичных, воспламеняющихся или других опасных веществ, выполняют испытание по перечислению а).

а) Давление 2,5 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без видимой утечки.

б) Давление 3 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без каких-либо разрывов или повреждений, приводящих к вылету фрагментов за пределы оборудования.

Примечание - В данном случае, даже если давление 3 $p_{ном}$ невозможно поддерживать в оборудовании, утечка из внешней оболочки происходит с такой скоростью, что это препятствует образованию опасного давления.

в) Если оборудование имеет внешнюю оболочку, способную выдерживать давление, ее подвергают давлению $p_{ном}$ в течение 1 мин без каких-либо разрывов или повреждений, приводящих к вылету фрагментов за пределы внешней оболочки.

Примечание - В данном случае разрывам и вылету фрагментов препятствует способность внешней оболочки выдерживать давление.

G.2.6 Дополнительные испытания для тех случаев, когда доработки не предотвратили утечку

Если оборудование не смогло пройти испытание по G.2.3, **перечисление б)** после доработки, выполненной в соответствии с **G.2.4**, но утечка действует как механизм сброса давления, то оборудование соответствует требованиям G.2.3, перечисление б) в том случае, если после удаления доработки оно успешно проходит указанное ниже испытание и (в случае внешней оболочки) успешно проходит также одно из испытаний по G.2.5, **перечисления а), б)** и **в).**

Давление 2,5 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без каких-либо разрывов или повреждений, приводящих к вылету фрагментов за пределы оборудования.

Таблица G.1 - Испытательные давления для оборудования с давлением

$p_{ном}$ МПа	Давление для испытания по			
	G.2.5, перечисление в)	G.2.3, перечисление а)	G.2.5, перечисление а) и G.2.6	G.2.3, перечисление б) и G.2.5, перечисление б)
> 14 < 70	$p_{ном}$	1,75 $p_{ном}$ +3,5 МПа	2,0 $p_{ном}$ + 7 МПа	2,5 $p_{ном}$ + 7 МПа
>70	$p_{ном}$	1,3 $p_{ном}$ + 35 МПа	1,5 $p_{ном}$ + 42 МПа	2,0 $p_{ном}$ + 42 МПа

G.3 Значения давления от 50 кПа до 2 МПа и произведения давления на объем более 200 кПа*дм3

Содержащие жидкость части оборудования, которые при нормальном применении имеют две следующие характеристики, не должны приводить к опасности из-за разрывов или утечки:

а) значение произведения давления на объем более 200 $кПа \cdot дм^3$;

б) давление находится в пределах 50 кПа - 2 МПа.

Соответствие проверяют гидростатическим испытанием, проводимым по с **G.2.2**. Любое устройство защиты от превышения давления, используемое для ограничения максимального рабочего давления, отключают во время этого испытания.

Давление 3 $p_{ном}$ подают на оборудование в течение 1 мин без утечки, постоянной (пластической) деформации или разрывов. Однако для оборудования, не предназначенного для использования токсичных, воспламеняющихся или других опасных веществ, допускается утечка через уплотнение при давлении свыше 1, 2 $p_{ном}$.

Если гидростатическое испытание нельзя выполнить на немаркированных частях или трубах, содержащих жидкости, то их целостность проверяют с помощью подходящих эквивалентных испытаний, таких как пневматические испытания при давлении 3 $p_{ном}$.

В отличие от метода проверки соответствия, описанного выше, соответствие содержащих жидкость частей охлаждающих систем проверяют согласно требованиям стандартов государств.

G.4 Значения давления ниже 50 кПа или произведения давления на объем ниже 200 кПа*дм3

Утечка из содержащих жидкости частей при более низких давлениях или в случае, когда значение произведения давления на объем ниже 200 $кПа \cdot дм^3$, не должна приводить к опасности.

Соответствие проверяют осмотром частей и, если необходимо, испытанием частей

давлением жидкости, вдвое превышающим максимальное давление при нормальном применении. Давление подают на части в течение 1 мин. Не должно возникнуть утечки, которая могла бы вызвать опасность.

G.5 Устройства защиты от превышения давления

Устройство защиты от превышения давления не должно срабатывать при нормальном применении и должно:

а) быть подсоединено как можно ближе к содержащим жидкости частям системы, для защиты которой оно предназначено;

б) быть установлено таким образом, чтобы обеспечить легкий доступ для контроля, обслуживания и ремонта;

в) не допускать возможности регулировки без использования какого-либо инструмента;

г) иметь выпускное отверстие, расположенное и направленное таким образом, чтобы выпускаемое вещество не было направлено на человека;

д) иметь выпускное отверстие, расположенное и направленное таким образом, чтобы при работе этого устройства не происходило накопление вещества на частях, которые могут стать причиной опасности;

е) иметь достаточную пропускную способность, чтобы при отказе регулятора давления в системе подводки давление не превысило 1,1 $p_{ном}$;

ж) не иметь между собой и частями, которые не предназначены для защиты, никакого запорного клапана.

См. также **11.7.4**.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

Приложение Н
(справочное)

Алфавитный указатель терминов

Барьер	3.2.5
Диапазон номинальных значений	3.3.2
Загрязнение	3.6.5
Зазор	3.6.7
Защищенность высокая	3.5.4
Значение номинальное	3.3.1
Изоляция двойная	3.6.3
Изоляция дополнительная	3.6.2
Изоляция основная	3.6.1
Изоляция усиленная	3.6.4
Импеданс защитный	3.5.7
Инструмент	3.1.5
Испытание приемосдаточное	3.4.2
Испытание типа	3.4.1
Клемма (зажим, соединитель)	3.2.1
Клемма защитного заземления	3.2.3
Клемма рабочего заземления	3.2.2
Кожух	3.2.4
Напряжение рабочее	3.3.3
Оборудование врубное	3.1.6

Оборудование переносное	3.1.3
Оборудование постоянно подключенное	3.1.2
Оборудование ручное	3.1.4
Оборудование стационарное	3.1.1
Опасное для жизни	3.5.3
Опасность	3.5.2
Оператор	3.5.12
Орган ответственный	3.5.13
Применение нормальное	3.5.9
Путь утечки	3.6.8
Сеть	3.5.5
Соединение защитное	3.5.8
Степень загрязнения 1	3.6.6.1
Степень загрязнения 2	3.6.6.2
Степень загрязнения 3	3.6.6.3
Условие единичной неисправности	3.5.11
Условия влажные	3.5.14
Условия нормальные	3.5.10
Цепь сетевая	3.5.6
Часть доступная	3.5.1

Приложение ДА
(справочное)

Сведения
о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60947-1:2004 Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила	MOD	ГОСТ 30011.1-2012 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования
IEC 60309-1:1999 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 30849.1-2012 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования
IEC 60309-2:1999 Вилки, розетки и соединители промышленного назначения. Часть 2. Требования по взаимозаменяемости размеров приспособлений для штырьков и контактных трубок	MOD	ГОСТ 30849.2-2012 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к взаимозаменяемости штырей и контактных гнезд соединителей.
IEC 60065:2005 Аудио-, видеоаппаратура и аналогичная электронная аппаратура. Требования техники безопасности	IDT	ГОСТ IEC 60065-2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

Cuprins

IEC 60227-1:2007 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ IEC 60227-1-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования
IEC 60227-3:1997 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки	IDT	ГОСТ IEC 60227-3-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели без оболочки для стационарной прокладки
IEC 60227-4:1992 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки	IDT	ГОСТ IEC 60227-4-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели в оболочке для стационарной прокладки
IEC 60227-5:2007 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (Шнуры)	IDT	ГОСТ IEC 60227-5-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)
IEC 60227-6:1985 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений	IDT	ГОСТ IEC 60227-6-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Лифтовые кабели и кабели для гибких соединений
IEC 60245-1:2003 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ IEC 60245-1-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования
IEC 60245-2:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний	IDT	ГОСТ IEC 60245-2-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Методы испытаний
IEC 60245-3:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией	IDT	ГОСТ IEC 60245-3-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой кремнийорганической изоляцией
IEC 60245-4:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели	IDT	ГОСТ IEC 60245-4-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели
IEC 60245-6:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки	IDT	ГОСТ IEC 60245-6-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели для электродной дуговой сварки

Cuprins

IEC 60245-7:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией	IDT	ГОСТ IEC 60245-7-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Кабели с нагревостойкой этиленвинилацетатной резиновой изоляцией
IEC 60245-8:2004 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 8. Шнуры для областей применения, требующих высокой гибкости	IDT	ГОСТ IEC 60245-8-2011 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 8. Шнуры для областей применения, требующих высокой гибкости
IEC 60335-1:1991 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний.	IDT	ГОСТ МЭК 60335-1-2008 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования
IEC 60799:1998 Электроустановочные устройства. Шнуры-соединители и шнуры для межсоединений	IDT	ГОСТ IEC 60799-2011 Электроустановочные устройства. Шнуры-соединители и шнуры для межсоединений
IEC 60950-1:2005 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ IEC 60950-1-2011 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования
Примечание - В настоящей таблице использованы следующие условные степени обозначения степени соответствия стандартов: - IDT - идентичные стандарты; - MOD - модифицированные стандарты		

Библиография

[1] International Radiation Protection Association (IRPA) Guidelines on protection against nonionizing radiation. A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M.H. Repacholi. - Pergamon Press. ISBN: 0 08 036097 1 (Руководство Международной ассоциации по радиационной защите (IRPA) Руководство по защите неионизированного излучения. Под. ред. A.S. Duchene, J.R.A. Lakey, M.H. Repacholi. - Pergamon Press. ISBN: 0 08 036097 1)

[2] IEC 60990 (1999) Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Методы измерения токов при прикосновении и токов защитного проводника)