



20 ANI

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

ASOCIAȚIA "MOLDOVA APĂ-CANAL" (AMAC)

*„Norme de exploatare a instalațiilor
electrice
ale consumatorilor noncasnici”
CARTEA 2*

*„Правила эксплуатации
электроустановок небытовых
потребителей”
КНИГА 2*

BIBLIOTECA AMAC

mun. Chișinău 2020



20 ANI

**Asociația "Moldova Apă-Canal"
DIRECȚIA EXECUTIVĂ**

*„Norme de exploatare a instalațiilor
electrice ale consumatorilor
noncasnici”
CARTEA 2*

*„Правила эксплуатации
электроустановок небытовых
потребителей”
КНИГА 2*

BIBLIOTECA AMAC

mun. Chișinău 2020

CUPRINS

Содержание

- **HOTĂRÎRE ANRE R.M. Nr. 393 din 01.11.2019 privind aprobarea documentului normativ- tehnic în domeniul energiei NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici”**
(Publicat : 31.01.2020 în Monitorul Oficial Nr. 24-34 art. 90)..... 3
- **ПОСТАНОВЛЕНИЕ НАРЭ Р.М. № 393 от 01.11.2019 об утверждении нормативно-технического документа в области энергетики NE1-01:2019 „Правила эксплуатации электроустановок небытовых потребителей”**
(Опубликован : 31.01.2020 в Monitorul Oficial № 24-34 статья № 90).....130

H O T Ă R Ă R E
privind aprobarea documentului normativ-tehnic în domeniul energiei
NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice
ale consumatorilor noncasnici”

nr. 393/2019 din 01.11.2019

Monitorul Oficial nr.24-34/90 din 31.01.2020

* * *

ÎNREGISTRAT:
Ministerul Justiției al Republicii Moldova
nr.1526 din 22 ianuarie 2020
Ministru _____ Fadei NAGACEVSCHI

În temeiul art.14 alin.(1) lit.a) din Legea nr.174 din 21.09.2017 cu privire la energetică (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2017, nr.364-370, art.620), Consiliul de administrație al Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică

HOTĂRĂȘTE:

1. Se aprobă în calitate de document normativ-tehnic în domeniul energiei: NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici” (se anexează).
2. Controlul asupra executării prezentei hotărâri se pune în sarcina Departamentului Supraveghere Energetică al Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică.
3. Documentul normativ NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici” se pune în aplicare la expirarea a 6 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova.
4. În termen de 6 luni de la data publicării în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, administratorii consumatorilor noncasnici și utilizatorii rețelelor electrice:
 - vor instrui personalul și vor realiza verificarea neordinară a cunoștințelor personalului;
 - vor asigura implementarea formelor cadru prestabilite conform prevederilor documentului normativ-tehnic NE1-01:2019 „Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici”.

DIRECTORUL GENERAL

Veaceslav UNTILA

Directori

Ștefan CREANGĂ
Eugen CARPOV

Nr.393/2019. Chișinău, 1 noiembrie 2019.

Anexă
la Hotărârea Consiliului de administrație
al ANRE nr.393/2019 din 01.11.2019

NE1-01:2019
“NORME DE EXPLOATARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE
ALE CONSUMATORILOR NONCASNICI”

Capitolul I
DISPOZIȚII GENERALE

Secțiunea 1
Domeniul de aplicare

1. NE1-01:2019 ”Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici” (în continuare – Norme) conțin prevederi minime de bază care asigură exploatarea fiabilă, rațională și în condiții de securitate a instalațiilor electrice și întreținerea lor în stare funcțională.

2. Normele sunt obligatorii pentru toate persoanele juridice care activează pe teritoriul Republicii Moldova, precum și pentru persoanele fizice – proprietari ai instalațiilor electrice utilizate în scopuri noncasnice. Normele includ cerințe față de consumatorii noncasnici, care exploatează instalațiile electrice în funcțiune, cu tensiunea mai mică de 220 kV, inclusiv. Normele nu se aplică asupra instalațiilor întreprinderilor electroenergetice și termoeenergetice, inclusiv ale centralelor electrice ale consumatorilor, care se află în gestiunea operativă a operatorului de sistem.

3. În Norme se aplică noțiunile definite în Legea nr.174/2017 cu privire la energetică, Legea nr.107/2016 cu privire la energia electrică, Normele de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, precum și noțiunile după cum urmează:

blocajul echipamentului electrotehnic – partea echipamentului (dispozitivului) electrotehnic destinat pentru prevenirea sau limitarea efectuării operațiilor cu unele părți ale echipamentului în scopul preîntâmpinării apariției unei stări inadmisibile sau excluderea accesului la părțile aflate sub tensiune;

circuit de curent operativ – circuit de curent alternativ sau continuu utilizat în circuitele de comandă, automatizare, protecție și semnalizare ale centralei (stației) electrice;

conductor-bară – dispozitiv, confecționat sub forma barelor sau conductoarelor cu izolatoare și construcțiile care le susțin, destinat pentru transmiterea și distribuția energiei electrice pe teritoriul centralei electrice, stației electrice sau secției;

echipament de convertizare – echipament destinat pentru transformarea tipului sau frecvenței curentului;

echipament electric – echipament utilizat pentru producerea, transportul, transformarea sau utilizarea energiei electrice, cum sunt mașinile, transformatoarele, aparatajele, aparatele de măsurare, dispozitivele de protecție, sistemele de pozare, receptoarele electrice;

exploatare – toate activitățile care cuprind lucrările necesare pentru a permite funcționarea instalației electrice. Aceste activități cuprind domeniile cum sunt manevre, comandă, măsurări, încercări și mentenanță;

panou de comandă a centralei (stației) electrice – totalitatea pupitrelor și panourilor de comandă, control și protecție a centralei (stației) electrice amplasate în aceeași încăpere;

punct de distribuție – instalație de distribuție (în continuare – ID) care nu este parte componentă a stației electrice;

punct neutru – punct comun al înfășurărilor (elementelor) conectate în stea al echipamentului electric;

receptor electric – dispozitiv care transformă energia electrică în altă formă de energie;

reparație – complexul de operațiuni de restabilire a funcționalității și resursei echipamentului sau a părților lui componente;

reparație capitală – ansamblu de lucrări de reparații, care se execută în scopul readucerii utilajului cât mai aproape de caracteristicile tehnice, constructive și funcționale inițiale, astfel încât să corespundă tuturor condițiilor tehnico-economice de lucru. Reparațiile capitale sunt caracterizate prin

lucrări de mare amploare. În cadrul reparației capitale se pot executa lucrări cu demontarea parțială sau totală a fondului fix, recondiționarea sau înlocuirea parțială sau totală a pieselor uzate, care nu mai pot funcționa în condiții optime;

reparație curentă – ansamblu de operații prin care se remediază toate defecțiunile apărute la utilaje în perioada exploatării, cu excepția operațiilor de remediere a defectelor ce se execută în cadrul reparațiilor capitale;

reparație planificată – reparația efectuată în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate în conformitate cu cerințele documentelor normativ-tehnice;

schemă electrică principială a centralei (stației) electrice – schemă, în care se reflectă componența și conexiunile echipamentului electric, ce oferă conceptul principiului de lucru al centralei (stației) electrice;

stagiu – instruirea personalului la locul de muncă sub conducerea persoanei responsabile, după pregătirea teoretică sau concomitent cu ea, în scopul obținerii deprinderilor practice de specialitate, adaptarea la obiectele deservite și comandate;

sursă de energie electrică – echipament (dispozitiv) electrotehnic care transformă diferite tipuri de energii în energie electrică.

4. Exploatarea echipamentului electric de uz casnic în scop de producere se va efectua în conformitate cu indicațiile uzinei producătoare și prezentele Norme.

5. Cerințele uzinei producătoare de echipamente cu privire la exploatarea lor au prioritate în raport cu cerințele instituite de prezentele Norme.

Secțiunea 2

Responsabilitățile și obligațiile consumatorului noncasnic

6. Deservirea instalațiilor electrice, executarea manevrelor operative în instalațiile electrice, organizarea și executarea lucrărilor de reparații, montare, ajustare, încercări, măsurări și diagnostic a instalațiilor electrice trebuie să fie efectuate de personalul electrotehnic.

7. La consumatorul noncasnic, de regulă, trebuie să fie creat serviciul energetic. Serviciul energetic, în funcție de nivelul tensiunii, complexitatea și volumul de deservire a instalațiilor electrice, trebuie să fie completat cu personal electrotehnic care corespunde cerințelor prezentelor Norme.

Se permite deservirea instalațiilor electrice ale consumatorului noncasnic în bază de contract, de către un agent economic.

Contractul de deservire și anexele lui trebuie să includă cel puțin:

1) lista personalului electrotehnic admis la executarea lucrărilor, cu menționarea grupelor de securitate electrică;

2) lista lucrărilor ce pot fi executate de personalul delegat;

3) delimitarea responsabilităților în procesul de executare a lucrărilor în instalațiile electrice;

4) determinarea responsabilității pentru asigurarea personalului electrotehnic cu mijloace de protecție, scule, unelte etc.

8. Administratorul consumatorului noncasnic este obligat să asigure:

1) întreținerea instalațiilor electrice în stare bună de funcționare și exploatarea lor în conformitate cu prezentele Norme, Normele de securitate la exploatarea instalațiilor electrice;

2) efectuarea calitativă și la timp a lucrărilor de mentenanță, de reparații planificate, a măsurărilor și încercărilor profilactice, modernizarea și reconstrucția instalațiilor și echipamentelor electrice;

3) selectarea personalului electrotehnic și electrotehnicologic, organizarea examinării medicale periodice a personalului, efectuarea instruirilor de securitate și sănătate în muncă, de apărare împotriva incendiilor;

4) perfecționarea profesională a personalului electrotehnic în centre specializate de instruire, nu mai rar de o dată la 5 ani;

5) fiabilitatea funcționării și securitatea deservirii instalațiilor electrice;

6) măsuri de securitate și sănătate în muncă a personalului electrotehnic și electrotehnicologic;

7) implementarea măsurilor de prevenire a șocurilor electrice și electrocutărilor la executarea lucrărilor cu risc de natură electrică și/sau deteriorării echipamentului electric;

8) protecția mediului ambiant la exploatarea instalațiilor electrice;

9) evidența și analiza deranjamentelor, accidentelor de muncă și întreprinderea măsurilor de înlăturare a cauzelor producerii lor la funcționarea instalațiilor electrice;

10) elaborarea fișelor de post, instrucțiunilor de serviciu și de securitate și sănătate în muncă a personalului electrotehnic și electrotehnologic;

11) utilizarea eficientă a energiei electrice și întreprinderea măsurilor de eficiență energetică;

12) întreprinderea măsurilor pentru evitarea perturbării parametrilor de calitate a energiei electrice în rețeaua operatorului de sistem de către echipamentele din posesie;

13) executarea măsurărilor și încercărilor echipamentului electric și instalațiilor de protecție contra trăsnetului;

14) verificarea metrologică a echipamentului de măsurare;

15) informarea organului de supraveghere energetică de stat cu privire la producerea avariilor, accidentelor mortale, grave și colective legate de exploatarea instalațiilor electrice.

9. Pentru organizarea exploatării instalațiilor electrice, administratorul consumatorului noncasnic trebuie să desemneze, prin ordin persoana responsabilă de gospodăria electrică și la decizia administratorului consumatorului noncasnic – persoana care îl va înlocui.

În cazul existenței la consumatorul noncasnic a funcției de energetician, obligațiile persoanei responsabile de gospodăria electrică, de regulă, se atribuie lui.

În cazul în care instalația electrică de utilizare se deserveste în bază de contract de către un agent economic, responsabilitatea pentru gospodăria electrică, de comun acord, poate fi pusă în sarcina unei persoane din cadrul agentului economic, care deserveste instalația dată.

10. Persoana responsabilă de gospodăria electrică și persoana care o va înlocui poate fi desemnată din categoria personalului administrativ-tehnic, dacă posedă studii în domeniul electroenergetic, ce corespund funcției date.

11. Ordinul cu privire la desemnarea persoanei responsabile de gospodăria electrică și persoana care o înlocuiește pe perioada absenței (concediu, deplasare, boală) se emite după evaluarea cunoștințelor și acordarea grupei de securitate electrică:

1) V – pentru instalațiile electrice cu tensiunea mai mare de 1000 V;

2) nu mai mică de IV – pentru instalațiile electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V.

Funcțiile responsabilului de gospodăria electrică pot fi realizate și prin cumul.

12. La consumatorul noncasnic, gospodăria electrică a căruia include tabloul electric de intrare și distribuție, instalații de iluminat, echipament electric portabil cu tensiunea nu mai mare de 380 V, persoana responsabilă de gospodăria electrică poate să nu fie desemnată, iar responsabilitatea pentru exploatarea în condiții de securitate a instalațiilor electrice și-o asumă administratorul.

13. Administratorul consumatorului noncasnic este în drept să desemneze persoane responsabile de gospodăria electrică din cadrul subdiviziunilor structurale. Dacă aceste persoane nu sunt desemnate, responsabilitatea de gospodăria electrică a subdiviziunilor structurale, indiferent de amplasarea lor geografică, o poartă persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

14. Relațiile reciproce și repartizarea obligațiilor între persoana responsabilă de gospodăria electrică a subdiviziunii structurale și persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic trebuie să fie stabilite în fișele de post.

15. Contractele de locațiune, încheiate între părți, urmează să includă prevederi referitoare la responsabilitatea pentru exploatarea instalațiilor electrice, în condițiile convenite de părțile contractante.

16. Persoana responsabilă de gospodăria electrică are următoarele obligații:

1) să organizeze elaborarea documentației cu privire la organizarea exploatării instalațiilor electrice;

2) să organizeze instruirea, verificarea cunoștințelor și admiterea la lucru de sine stătător a personalului electrotehnic;

3) să asigure executarea în condiții de securitate a lucrărilor în instalațiile electrice, inclusiv și în cazul participării la lucrări a personalului delegat;

4) să asigure monitorizarea consumului eficient al energiei electrice și să participe la elaborarea și implementarea măsurilor de consum rațional al energiei electrice;

5) să controleze prezența mijloacelor de protecție, mijloacelor de primă intervenție la stingerea incendiilor, sculelor, uneltelor și efectuarea la timp a verificărilor și încercărilor;

6) să organizeze deservirea operativă a instalațiilor electrice și lichidarea situațiilor de avarie;

7) să verifice corespunderea schemelor de alimentare cu energie electrică cu schemele reale de exploatare nu mai rar de o dată la 2 ani (cu notificarea faptului verificării pe scheme), reexaminarea documentației tehnice de exploatare nu mai rar de o dată la 3 ani;

8) să elaboreze măsuri de prevenire a șocurilor electrice și electrocutărilor, precum și să aducă la cunoștința organului supravegherii energetice de stat cazurile de șocuri electrice și de electrocutare produse în instalațiile electrice ale consumatorului noncasnic;

9) să elaboreze instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă cu privire la exploatarea instalațiilor electrice pentru serviciul energetic.

În fișa de post a persoanei responsabile de gospodăria electrică, este necesar de indicat suplimentar drepturile și responsabilitățile lui.

17. Pentru deranjamentele produse în instalațiile electrice poartă răspundere personală:

1) administratorul consumatorului noncasnic;

2) personalul care nemijlocit deservește instalațiile electrice – pentru deranjamentele care au avut loc din vina lor, precum și pentru lichidarea incorectă de către ei a deranjamentelor în instalațiile electrice;

3) personalul care execută reparația echipamentului – pentru deranjamentele cauzate de reparații necalitative;

4) conducătorii și specialiștii serviciului energetic – pentru deranjamentele în instalațiile electrice produse din vina lor, precum și pentru mentenanța nesatisfăcătoare și neexecutarea măsurilor anti-avarie;

5) conducătorii și specialiștii serviciilor tehnologice – pentru deranjamentele în echipamentul electrotehnic.

18. Fiecare lucrător care a depistat încălcarea prevederilor prezentelor Norme, precum și a observat defecțiuni în instalația electrică sau a mijloacelor de protecție, trebuie să anunțe imediat șeful său nemijlocit, iar în lipsa lui – șeful ierarhic superior.

Secțiunea 3

Cerințe față de personal și pregătirea lui

19. Deservirea instalațiilor electrice în funcțiune, efectuarea manevrelor operative în instalații, organizarea și executarea lucrărilor de reparații, amenajare, ajustare, încercări, măsurări și diagnostic trebuie să fie efectuată de către personal electrotehnic calificat și autorizat la grupa de securitate electrică.

20. Personalul electrotehnic trebuie să posede pregătire profesională corespunzătoare caracterului lucrărilor (studii superioare, studii profesional tehnice postsecundare și postsecundare nonterțiare, studii profesional tehnice cu programe combinate sau studii profesional tehnice secundare în domeniul electroenergetic).

21. Personalul electrotehnic se clasifică în următoarele categorii:

1) personal tehnic-administrativ;

2) personal operativ;

3) personal de reparații;

4) personal operativ de reparații.

22. În conformitate cu modul de organizare al serviciului energetic, personalul electrotehnic poate fi inclus nemijlocit în componența serviciului energetic sau poate fi inclus în componența subdiviziunilor de producere (unităților structurale) ale consumatorului noncasnic. În ultimul caz, serviciul energetic asigură conducerea tehnică a personalului electrotehnic al subdiviziunilor structurale, precum și controlul asupra activității lui.

23. Drepturile și responsabilitățile personalului electrotehnic, care nu este inclus în componența serviciului energetic al consumatorului noncasnic, dar care execută exploatarea utilajelor electrotehnologice și care posedă grupa de securitate electrică nu mai mică de II, sunt echivalente cu cele ale personalului electrotehnic. Din punct de vedere tehnic, el se supune serviciului energetic al consumatorului noncasnic.

24. Deservirea utilajelor electrotehnologice (de sudare electrică, de electroliză, electrotermice, aparate de măsură-control și automatizări etc.), precum și a echipamentului tehnologic energofag și de

complexitate sporită, care necesită mentenanță permanentă și reglare a aparatelor electrice, acționărilor electrice, sculelor electrice, trebuie să se efectueze de către personalul electrotehnic, care posedă deprinderi și cunoștințe necesare pentru efectuarea în condiții de securitate a lucrărilor de mentenanță a instalațiilor din gestiunea lor.

25. Lista funcțiilor și a profesiilor personalului electrotehnic și electrotehnic, care necesită grupa de securitate electrică corespunzătoare, se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic.

26. Personalului neelectrotehnic, în activitatea cărora poate apărea pericol de electrocutare, i se acordă anual grupa I de securitate electrică. Instruirea personalului neelectrotehnic și acordarea grupei I de securitate electrică trebuie să fie efectuată de către personal electrotehnic care posedă grupa de securitate electrică nu mai mică de III. Rezultatele verificării însușirii materiei de către personalul neelectrotehnic instruit, se înregistrează, contra semnătură în registru de forma stabilită în Normele de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, fără eliberarea talonului de autorizare.

27. Lista funcțiilor și locurilor de muncă care necesită grupa I de securitate electrică, este stabilită de administratorul consumatorului noncasnic.

28. Personalului electrotehnic care nu a atins vârsta de 18 ani, le sunt interzise activități de sine stătătoare în instalațiile electrice.

Personalul electrotehnic trebuie să fie apt din punct de vedere fizic și psihic, fiind supus examenului medical în conformitate cu cerințele Hotărârii Guvernului nr.1025/2016 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind supravegherea sănătății persoanelor expuse acțiunii factorilor profesionali de risc.

29. Studenții și practicanții din instituțiile de învățământ, se pot afla în instalațiile electrice în funcțiune doar sub supravegherea permanentă a unei persoane din categoria personalului electrotehnic cu grupa de securitate electrică nu mai mică de III, în cazul instalațiilor cu tensiunea mai mică de 1000 V, și grupa de securitate IV – în instalațiile cu tensiunea mai mare de 1000 V.

30. Este interzisă admiterea practicanților, care nu au atins vârsta de 18 ani la lucrări de sine stătătoare în instalațiile electrice, precum și acordarea lor a grupei de electrosecuritate III și mai mare.

31. Personalul electrotehnic, până la admiterea la lucrul de sine stătător sau în cazul transferului la alt loc de muncă (funcție), ce ține de exploatarea instalațiilor electrice, precum și în cazul întreprinderilor în lucru în calitate de personal electrotehnic pentru o perioadă mai mare de un an, este obligat să fie supus instruirii profesionale la locul de muncă. Pentru instruirea profesională a personalului trebuie să fie acordat timp necesar pentru familiarizarea cu echipamentul electric, schemele operative și, în limitele funcției deținute, studiarea concomitentă a:

- 1) Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice;
- 2) Normelor de amenajare ale instalațiilor electrice (în continuare – NAIE);
- 3) prezentelor Norme;
- 4) instrucțiunilor de producere și fișelor de post;
- 5) instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă.

32. Programul instruirii profesionale, cu indicarea capitolelor normelor și instrucțiunilor indicate la pct.31, se elaborează de către persoana responsabilă de gospodăria electrică și se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic sau inginerul șef.

33. Programul instruirii profesionale pentru conducătorii personalului operativ, lucrătorii din categoria personalului operativ, operativ de reparații și reparații trebuie să conțină stagiu și verificarea cunoștințelor, iar pentru conducătorii personalului operativ, lucrătorii din categoria personalului operativ, operativ de reparații include suplimentar dublarea.

34. Pe perioada instruirii profesionale, persoana instruită trebuie să fie atașată pe lângă un lucrător cu o vechime în muncă nu mai mică de 3 ani în domeniu, din categoria personalului electrotehnic.

35. Programul de instruire a personalului electrotehnic trebuie să cuprindă în mod obligatoriu:

- 1) Pentru personalul tehnic-administrativ:
 - a) instruirile prevăzute de Legea nr.186/2008 securității și sănătății în muncă;
 - b) verificarea cunoașterii prevederilor regulamentelor, Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, prezentelor Norme;
 - c) instruirea continuă pentru asigurarea nivelului de performanță profesională.

2) Pentru personalul tehnic-administrativ care dispune de drepturile personalului operativ, de reparații și operativ de reparații, instruirea trebuie să cuprindă și cerințele prevăzute pentru instruirea personalului operativ, de reparații și operativ de reparații.

3) Pentru personalul operativ și operativ de reparații:

a) instruirile prevăzute de Legea nr 186/2008 securității și sănătății în muncă;

b) pregătirea pentru o funcție nouă sau a unei profesii noi cu instruirea la locul de muncă (stagiu);

c) verificarea cunoașterii prevederilor regulamentelor, Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, prezentelor Norme;

d) dublare;

e) antrenamente anti-avarie și de apărare împotriva incendiilor;

f) instruire continuă pentru asigurarea nivelului de performanță profesională.

4) Pentru personalul de reparații:

a) instruirile prevăzute de Legea nr.186/2008 securității și sănătății în muncă;

b) pregătirea pentru o funcție nouă sau a unei profesii noi cu instruirea la locul de muncă (stagiu);

c) verificarea cunoașterii prevederilor regulamentelor, Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, prezentelor Norme;

d) instruire continuă pentru asigurarea nivelului de performanță profesională.

36. La finalizarea stagiului, lucrătorul trebuie să fie supus verificării cunoștințelor în volumul cerințelor pct.31.

37. Stagiul pentru fiecare profesie se efectuează conform programelor elaborate și aprobate. Durata stagiului trebuie să fie nu mai mică de 2 ture și nu mai mare de 14 ture.

38. Administratorul consumatorului noncasnic sau subdiviziunii structurale este în drept să elibereze de la efectuarea stagiului persoana care are o vechime de muncă conform specialității nu mai mică de 3 ani, care se transferă dintr-o secție în alta, iar caracterul lucrărilor și tipul echipamentelor la care a lucrat anterior nu se schimbă.

39. Admiterea la stagiul se execută conform dispoziției respective, aprobate de administratorul consumatorului noncasnic sau de șeful subdiviziunii structurale. În ordin se indică perioada stagiului și persoanele responsabile de petrecerea lui.

40. Admiterea la dublare pentru personalul operativ și la lucrări de sine stătătoare pentru personalul tehnic-administrativ, se efectuează conform dispoziției respective, aprobate de administratorul consumatorului noncasnic sau de șeful subdiviziunii structurale.

41. După verificarea cunoștințelor, fiecare lucrător din categoria personalului operativ sau operativ de reparații, trebuie să treacă dublarea la locul de muncă, cu o durată nu mai mică de 2 ture și nu mai mare de 12 ture, sub supravegherea unui lucrător cu experiență (instructor) cu vechimea în muncă nu mai mică de 3 ani în domeniu, după care poate fi admis la lucru de sine stătător.

42. Persoana aflată în procesul de dublare poate efectua manevre operative, inspectări vizuale și alte lucrări în instalațiile electrice numai cu permisiunea și sub supravegherea instructorului.

43. Responsabilitatea pentru corectitudinea acțiunilor persoanei instruite și respectarea de către el a cerințelor normelor o poartă atât persoana instruită, cât și instructorul.

44. Verificarea cunoștințelor trebuie efectuată:

1) primar – înainte de admiterea la executarea lucrărilor de sine stătător sau în cazul pauzelor nu mai mari de 1 an;

2) periodic – conform periodicității determinate de pct.46;

3) neordinar – conform cerințelor stabilite în Normele de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

45. Verificarea neordinară a cunoștințelor personalului electrotehnic, la cererea organului de supraveghere energetică de stat, la propunerea comisiei de examinare a accidentelor de muncă și/sau a deranjamentelor în instalația electrică, nu anulează termenele stabilite conform pct.44 și pct.46.

46. Verificarea periodică a cunoștințelor trebuie să se efectueze în următoarele termene:

1) anual, pentru personalul electrotehnic care organizează și/sau execută lucrări de amenajare, reconstrucție, mentenanță, măsurări și încercări, reglare a echipamentului și instalațiilor electrice, precum și pentru personalul cu dreptul de a emite autorizații de lucru, dispoziții de lucru și de a duce convorbiri cu operatorul de sistem;

2) nu mai rar decât o dată la 3 ani, pentru personalul tehnic-administrativ și specialiștilor care nu sunt incluși în grupa precedentă, precum și pentru specialiștii de securitate și sănătate în muncă cu dreptul de inspectare a instalațiilor electrice.

47. Persoana autorizată la grupa de securitate electrică la un consumator noncasnic poate fi angajată prin cumul la alt consumator noncasnic cu condiții tehnice similare sau inferioare a instalației electrice. În cazul în care condițiile tehnice ale instalației electrice sunt superioare, persoana trebuie să fie supusă obligatoriu verificării cunoștințelor, cu acordarea grupei de securitate electrică și eliberarea talonului de autorizare.

48. Termenul următoarei examinări se stabilește în conformitate cu data ultimei verificări a cunoștințelor. În cazul expirării termenului valabilității talonului de autorizare în perioada concediului anual sau medical, acesta poate fi prelungit cu un termen de până la o lună, începând cu ziua ieșirii la lucru.

49. Personalului electrotehnic și electrotehologic la care a expirat termenul de valabilitate a grupei de securitate electrică și care nu s-a prezentat la verificarea cunoștințelor nemotivat, li se interzice executarea lucrărilor în instalațiile electrice și se considera că posedă grupa I de securitate electrică.

50. Persoanele care nu au susținut examenul de verificare a cunoștințelor pot fi admise pentru o nouă examinare, dar nu mai devreme de 2 săptămâni. În perioada dată se consideră că persoana deține grupa I de securitate electrică.

51. La ședințele comisiilor de examinare poate participa conducătorul nemijlocit al persoanei supuse verificării cunoștințelor.

52. Administratorul consumatorului noncasnic trebuie să asigure instruirea sistematică a personalului electrotehnic în scopul perfecționării profesionale, cunoașterii instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă, metodelor de deservire a instalațiilor electrice în condiții de securitate, prevenirii avariilor, șocurilor electrice și electrocutărilor.

53. Programul și volumul instruirii se elaborează de către persoana responsabilă de gospodăria electrică și se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic.

Secțiunea 4 **Managementul gospodăriei electrice**

Subsecțiunea 1 **Cerințe generale**

54. Managementul gospodăriei electrice este o parte componentă a sistemului de administrare al consumatorului noncasnic care trebuie să asigure:

- 1) dezvoltarea schemei de alimentare cu energie electrică;
- 2) creșterea productivității muncii și realizarea măsurilor de eficiență energetică;
- 3) sporirea fiabilității, securității și funcționării fără avarii a echipamentului electric;
- 4) reconstrucția gospodăriei electrice, modernizarea tehnică a utilajului;
- 5) implementarea noilor tehnologii, inclusiv la exploatare și reparație, metodelor efective de organizare a muncii în condiții de securitate;
- 6) perfecționarea profesională a personalului, organizarea procesului inovațional;
- 7) dirijarea operativă prin dispecerat a gospodăriei electrice, inclusiv a surselor proprii de energie electrică, coordonate cu operatorul de sistem;
- 8) controlul stării tehnice a instalațiilor electrice proprii și exploatarea surselor proprii de energie electrică, care funcționează în regim autonom;
- 9) controlul respectării de către consumatorul noncasnic a regimului de lucru stabilit în contractul de furnizare a energiei electrice.

55. La consumatorul noncasnic trebuie să fie organizată analiza indicilor tehnico-economici de funcționare a gospodăriei electrice pentru evaluarea stării instalației de utilizare, regimului de lucru și eficienței măsurilor tehnico-organizatorice.

56. La consumatorul noncasnic trebuie să fie organizată analiza funcționării echipamentului pentru controlul fiabilității și eficienței energetice a acestuia, bazat pe indicațiile echipamentelor de măsurare și control, rezultatele măsurărilor, încercărilor și calculului în acest sens.

57. Conducătorii serviciilor, secțiilor etc. trebuie să asigure veridicitatea indicațiilor mijloacelor și sistemelor de măsură și control, corectitudinea evidenței funcționării echipamentului.

58. În baza analizei trebuie să fie elaborate și realizate măsuri de sporire a fiabilității, eficienței energetice și utilizării raționale a energiei electrice.

Subsecțiunea 2

Dirijarea operativă prin dispeceerat

59. Consumatorul noncasnic dispeceerizabil își organizează dirijarea operativă de dispeceerat în conformitate cu prevederile Hotărârii ANRE nr.316/2018 cu privire la aprobarea Regulamentului privind dirijarea prin dispeceerat a sistemului electroenergetic.

60. Structura organizatorică și forma dirijării operative se determină de către administratorul consumatorului noncasnic în conformitate cu regulamentul serviciului energetic, în funcție de volumul lucrărilor de deservire, complexitatea echipamentului și turelor de lucru.

61. Dirijarea operativă trebuie să fie efectuată de la tabloul de comandă sau de la punctul de dispeceerat.

Tablourile (punctele) de comandă trebuie să fie echipate cu mijloace de comunicare. Se recomandă înregistrarea conversațiilor operative.

62. Pe tablourile (punctele) dirijării operative și în alte încăperi adaptate pentru acest scop, trebuie să se afle schemele operative (schema machetă) ale conexiunilor electrice ale instalațiilor electrice aflate în dirijarea operativă.

63. Toate schimbările în schemele conexiunilor instalației electrice și instalațiile de protecție prin rele, precum și locurile montării și demontării dispozitivelor de legare la pământ și în scurtcircuit trebuie să fie indicate în schema operativă (schema machetă) după efectuarea manevrelor.

64. Pentru fiecare instalație electrică trebuie să fie elaborate schemele monofilare ale conexiunilor electrice pentru toate nivelele de tensiune, pentru regimul normal de funcționare al echipamentului, aprobate o dată la doi ani de către persoana responsabilă de gospodăria electrică.

65. Consumatorul noncasnic trebuie să elaboreze instrucțiuni cu privire la dirijare operativă, convorbirile operative, de înscriere în registru, de efectuare a manevrelor operative și de lichidare a regimurilor de avarie, care vor lua în considerație specificul și particularitățile structurale ale consumatorului noncasnic.

66. Manevrelor în schemele electrice ID ale stațiilor electrice, tablourilor și asamblărilor se efectuează conform dispoziției sau permisiunii personalului operativ ierarhic superior în dirijarea sau gestiunea operativă a căruia se află echipamentul prin dispoziție verbală sau transmisă prin telefon, cu consemnarea în registrul operativ.

67. Manevrelor trebuie să le execute personalul operativ sau operativ de reparație, care nemijlocit deservește instalația electrică.

68. În dispozițiile cu privire la manevre trebuie să fie indicată ordinea executării lor. Dispoziția se consideră realizată numai după primirea mesajului de confirmare de la persoana căreia i-a fost emisă. În cazurile care nu permit amânarea unor lucrări (accidente, calamități naturale, precum și în cazul lichidării avariilor), este permisă, în conformitate cu instrucțiunile interne, executarea manevrelor fără dispoziția sau permisiunea personalului operativ sau operativ de reparație ierarhic superior, cu înștiințarea ulterioară a lui și cu consemnarea în registrul operativ.

69. Lista persoanelor cu drept de executare a manevrelor operative se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic.

70. Lista persoanelor cu drept de a duce convorbiri operative se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic și se transmite dispeceerului energetic local.

71. În instalațiile electrice cu tensiunea mai mare de 1000 V manevrele se execută:

1) fără foaie de manevră – în cazul manevrelor simple și existenței dispozitivelor de blocare în funcțiune, care exclud operațiile greșite cu separatoarele și cuțitele de legare la pământ în procesul executării tuturor manevrelor;

2) cu foaie de manevră – în cazul lipsei dispozitivelor de blocare sau a defectării lor, precum și în cazul manevrelor complicate.

72. Lista manevrelor complicate, aprobată de administratorul consumatorului noncasnic, trebuie să fie păstrată în punctele de dispecerat, tablourile centrale de comandă ale centralelor și stațiilor electrice.

73. Lista manevrelor complicate trebuie să fie revăzută în cazul modificării schemei, componenței echipamentului, dispozitivelor de protecție și automatizări.

74. În cazul lichidării avariilor, manevrele se execută fără foi de manevre, dar cu consemnarea ulterioară în registrul operativ.

Foile de manevră trebuie să fie numerotate și păstrate în conformitate cu prevederile Indicatorului documentelor-tip și a termenelor lor de păstrare pentru organele administrației publice, pentru instituțiile, organizațiile și întreprinderile Republicii Moldova.

75. În instalațiile electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V, manevrele se execută fără foi de manevre, cu consemnarea în registrul operativ.

76. Manevrelor operative în instalațiile electrice trebuie executate în următoarea ordine:

1) persoana care a primit sarcina de a efectua manevra este obligată să o repete, să o consemneze în registrul operativ și să stabilească ordinea operațiilor care urmează a fi executate conform schemei operative sau schemei machetă, să elaboreze, în caz de necesitate, foaia de manevră. Convorbirile personalului operativ sau operativ de reparație trebuie să fie scurte și clare. Convorbirile operative trebuie să excludă posibilitatea înțelegerii incorecte a mesajelor și dispozițiilor primite de personal. Persoana care emite și persoana care primește dispoziția trebuie să înțeleagă clar ordinea operațiilor;

2) dacă manevrele sunt executate de două persoane, atunci persoana care a primit dispoziția este obligată să explice persoanei a 2-a pe schema operativă a conexiunilor, ordinea și succesiunea operațiilor care urmează a fi efectuate;

3) în cazul apariției suspiciunilor cu privire la corectitudinea executării manevrelor, ele trebuie să fie stopate, iar pe schema operativă de conexiuni trebuie să fie verificată succesiunea manevrelor;

4) faptul realizării manevrelor trebuie să fie consemnat în registrul operativ.

77. Personalului operativ sau operativ de reparație, care nemijlocit execută manevrele, îi este interzis de sine stătător să scoată din funcțiune blocajul dispozitivului.

78. Deblocarea dispozitivului este permis de a fi realizată numai după ce se verifică la fața locului poziția deconectată a întreruptorului și se stabilește cauza refuzului acționării dispozitivului de blocaj, și doar cu permisiunea și sub conducerea persoanelor împuternicite conform dispoziției emise de către persoana responsabilă de gospodăria electrică. În cazul necesității de deblocare se emite o foaie de manevră cu includerea în ea a operației de deblocare.

79. Manevrelor în echipamentele electrice și instalațiile protecției prin relee și automatizări (în continuare – PRA), aflate sub dirijarea operativă a personalului operativ sau operativ de reparație ierarhic superior, trebuie să fie executate în baza dispoziției, iar celor aflate în gestiunea lor – în baza permisiunii.

80. În caz de incendiu și de lichidare a avariilor, personalul operativ sau operativ de reparație trebuie să acționeze în conformitate cu instrucțiunile interne și cu planul operativ de stingere a incendiului.

81. În dispoziția cu privire la manevră trebuie să fie indicată succesiunea detaliată a operațiilor executate în schema instalației electrice și circuitele PRA. Succesiunea detaliată a operațiilor se determină de către personalul operativ sau operativ de reparație ierarhic superior. Executantului manevrei i se va înmâna simultan cel mult o foaie de manevră.

82. În cazul planificării schimbărilor în schemele și regimurile de lucru ale echipamentelor energetice la consumatorii noncasnici, precum și în instalațiile PRA executate de către serviciile de dispecerat în dirijarea cărora se află aceste echipamente, în prealabil trebuie să fie introduse schimbările și completările necesare în foile de manevre pentru toate treptele de dirijare operativă.

83. De regulă, toate manevrele complicate trebuie executate de două persoane: una execută nemijlocit manevra, iar a doua controlează corectitudinea efectuării și succesiunea operațiilor. Dacă în tură este prezent un lucrător din categoria personalului operativ sau operativ de reparație, atunci persoana care controlează poate fi din categoria personalului tehnic-administrativ, care cunoaște schema instalației electrice, regulile efectuării manevrelor și este admis la efectuarea manevrelor.

84. Foaia de manevră este completată de către persoana de serviciu, care a primit dispoziția de executare a manevrelor. Foaia de manevră trebuie să fie semnată de ambele persoane care au executat manevra.

Persoana care controlează executarea manevrelor este ierarhic superioară.

85. Responsabilitatea de corectitudinea executării manevrelor, în toate cazurile, o poartă persoanele care execută operațiile.

86. În cazul manevrelor complicate, care prevăd efectuarea operațiilor în circuitele PRA, poate fi implicată a treia persoană din categoria personalului serviciului PRA. Această persoană, familiarizată în prealabil cu foaia de manevră și pe care a semnat-o, trebuie să execute fiecare operație conform dispoziției persoanei care execută manevrele.

87. În cazul existenței dispozitivelor de blocare în funcțiune, celelalte manevre pot fi executate de o singură persoană, indiferent de componența turei.

88. Manevrelor în instalațiile de distribuție prefabricate (în continuare – IDP), posturile de transformare prefabricate, inclusiv și rularea cărucioarelor cu echipament, precum și manevrele în ID, tablouri și asamblări cu tensiunea mai mică de 1000 V, pot fi executate de către o singură persoană din categoria personalului operativ sau operativ de reparație, care deservește aceste instalații.

89. În cazul dispariției tensiunii în instalația electrică, personalul operativ sau operativ de reparație trebuie să fie pregătit pentru apariția tensiunii în orice moment, fără a fi preîntâmpinați.

90. Deconectarea și conectarea sub tensiune și în funcțiune a conexiunii, care are în circuitul său întreruptor, trebuie să fie executată doar prin intermediul acestui întreruptor.

91. Este permisă deconectarea și conectarea prin intermediul separatoarelor, contactelor de separare ale conexiunilor IDP, inclusiv ID prefabricate de tip exterior (în continuare – IDPE):

- 1) a punctelor neutre ale transformatoarelor de putere cu tensiunea 110 kV;
- 2) a bobinelor de stingere a arcului electric legate la pământ cu tensiunea 6-35 kV, în cazul lipsei în rețea a scurtcircuitului la pământ;
- 3) a curentului de magnetizare al transformatoarelor de putere cu tensiunea 6-220 kV;
- 4) a curentului capacitiv și curentului de punere la pământ al liniilor electrice aeriene (în continuare – LEA) și al liniilor electrice în cablu (în continuare – LEC);
- 5) a curentului capacitiv al sistemului de bare colectoare, precum și a curentului capacitiv al conexiunilor, cu respectarea cerințelor instrucțiunilor de serviciu interne ale operatorului de sistem.

92. În rețelele buclate cu tensiunea 6-10 kV este permisă deconectarea, prin intermediul separatoarelor, a curenților de egalizare cu valoarea mai mică de 70 A și buclarea circuitelor, în cazul diferenței tensiunii între contactele deschise ale separatorului nu mai mari de 5% față de tensiunea nominală.

93. Valorile admisibile ale curenților ce pot fi deconectați și conectați prin intermediul separatoarelor, sunt determinate de specificațiile tehnice ale uzinei producătoare. Ordinea și condițiile executării operațiilor pentru diferite instalații electrice trebuie să fie reglementate de instrucțiunile interne.

Secțiunea 5

Mentenanța, reparația, modernizarea și reconstrucția

94. Consumatorul noncasnic trebuie să organizeze și să execute lucrări de mentenanță, reparații planificate, modernizare și reconstrucție a echipamentelor instalațiilor electrice. Responsabilitatea pentru organizarea și executarea lor se depune pe administratorul consumatorului noncasnic.

95. Volumul lucrărilor de mentenanță și reparații planificate trebuie să fie determinat de necesitatea menținerii în stare funcțională a instalațiilor electrice, restabilirii lor periodice și conformării lor la schimbările condițiilor de lucru.

96. Persoana responsabilă de gospodăria electrică trebuie să elaboreze anual planurile (grafice) de reparații pentru toate tipurile de echipamente electrice. Planurile (graficele) de reparații trebuie să fie aprobate de administratorul consumatorului noncasnic.

97. Periodicitatea și durata tuturor tipurilor de reparații, precum și durata staționărilor anuale în reparație pentru toate tipurile de echipamente electrice se stabilesc în corespundere cu prezentele Norme și indicațiile uzinelor producătoare.

98. Reparația echipamentelor și aparatelor electrice, care țin nemijlocit de agregatele tehnologice, trebuie să fie executată concomitent cu reparația celor din urmă.

99. Menținerea și reparația echipamentelor instalațiilor electrice pot fi efectuate și în baza rezultatelor diagnosticului tehnic.

100. Schimbările constructive ale echipamentelor, aparatelor electrice, precum și schimbările schemelor electrice, la realizarea lucrărilor de reparație, se execută conform documentației tehnice aprobate de către administratorul consumatorului noncasnic.

101. Până la scoaterea în reparație capitală a echipamentelor de bază ale instalațiilor electrice, trebuie:

1) să fie elaborate borderourile volumelor de lucru și devizele de cheltuieli, precizate după dezmembrarea și examinarea echipamentului, precum și graficul lucrărilor de reparații;

2) să fie pregătite materialele necesare și piesele de schimb în conformitate cu borderourile volumelor de lucru;

3) să fie elaborată și aprobată documentația tehnică pentru lucrări în perioada reparației capitale;

4) să fie completate și aduse în stare de bună funcționare sculele, dispozitivele, echipamentul de ridicare și mecanismele de transport;

5) să fie pregătite locurile de muncă pentru reparații, întocmit planul de amplasare a pieselor și părților componente;

6) să fie completate cu mijloace individuale de protecție formațiile de lucru.

102. Consumatorul noncasnic trebuie să asigure integritatea pieselor, echipamentelor electrice de rezervă, materialelor și utilizarea lor conform destinației.

103. Echipamentele, piesele de rezervă și materialele, integritatea cărora poate fi influențată de condițiile climaterice, trebuie să fie păstrate în depozite închise.

104. În cazul recepției echipamentului după reparație, trebuie să fie verificată complexitatea și calitatea executării tuturor lucrărilor planificate, starea exterioară a echipamentului (prezența izolației termice, curățenia, vopsirea, starea balustradelor și platformelor etc.), prezența și calitatea documentației tehnice aferente lucrărilor de reparații.

105. Echipamentul pus în funcțiune după reparație trebuie să fie supus măsurărilor și încercărilor în conformitate cu Anexa nr.1.

106. Încercările speciale ale echipamentului aflat în exploatare se efectuează conform schemelor și programelor aprobate de către persoana responsabilă de gospodăria electrică.

107. Echipamentul de bază al instalațiilor electrice care a fost reparat capital, trebuie să fie supus încercărilor sub sarcină pe o durată nu mai mică de 24 ore, dacă nu sunt alte prevederi ale uzinei producătoare. În cazul depistării defectelor, reparația capitală nu se consideră finalizată până la înlăturarea acestor defecte și verificării repetate sub sarcină pe o durată nu mai mică de 24 ore.

108. Lucrările executate în cadrul reparației capitale a echipamentului electric de bază se recepționează cu întocmirea actului și anexarea documentației tehnice ale lucrărilor de reparație. Actele, cu toate anexele, trebuie să fie păstrate în pașapoartele echipamentelor.

109. Lucrările executate în cadrul reparațiilor capitale ale altui echipament electric și aparate, se consemnează în pașaportul echipamentului sau în registrul special al lucrărilor de reparație.

Secțiunea 6

Securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului înconjurător

110. Administratorul consumatorului noncasnic este obligat să asigure securitatea și sănătatea în muncă a lucrătorilor în conformitate cu prevederile Legii nr.186/2008 securității și sănătății în muncă.

111. Mijloacele de protecție, sculele și dispozitivele utilizate la exploatarea și reparația instalațiilor electrice trebuie să corespundă cerințelor Instrucțiunii cu privire la aplicarea și încercarea mijloacelor de protecție utilizate în instalațiile electrice.

112. Mijloacele de protecție, sculele și dispozitivele utilizate la exploatarea și reparația instalațiilor electrice trebuie să fie supuse inspectărilor vizuale și încercărilor în conformitate cu Instrucțiunea cu privire la aplicarea și încercarea a mijloacelor de protecție utilizate în instalațiile electrice.

113. La consumatorii noncasnici trebuie să fie elaborate și aprobate instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă pentru lucrătorii de diferite profesii, precum și pentru diferite tipuri de lucrări.

114. Personalul este obligat să cunoască și să respecte cerințele instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă aferente echipamentului deservit și organizării muncii la locul de muncă.

115. Administratorul consumatorului noncasnic și persoana responsabilă de gospodăria electrică, precum și persoanele care îi înlocuiesc, poartă răspundere personală pentru:

- 1) crearea condițiilor de muncă care asigură securitatea personalului gospodăriei electrice;
- 2) asigurarea cu personal electrotehnic atestat și instruit în domeniu;
- 3) asigurarea măsurilor de prevenire a cazurilor de șocuri electrice și electrocutări;
- 4) asigurarea măsurilor de prevenire a incendiilor în instalațiile electrice.

116. Persoanele responsabile de gospodăria electrică a subdiviziunilor structurale ale consumatorului noncasnic poartă răspundere pentru:

1) implementarea măsurilor organizatorice și tehnice pentru crearea condițiilor de muncă care asigură securitatea;

2) efectuarea instruirilor de securitate și sănătate în muncă cu demonstrarea și aplicarea metodelor de lucru care asigură securitatea;

3) respectarea de către personal a cerințelor de securitate și sănătate în muncă;

4) utilizarea de către personal a sculelor, dispozitivelor, mijloacelor de protecție, îmbrăcămintei și încălțăminte speciale, care corespund cerințelor normelor și regulamentelor.

117. Administratorul consumatorului noncasnic și persoana responsabilă de gospodăria electrică trebuie să verifice corespunderea condițiilor de muncă la locul de muncă cerințelor securității și igienei de producere. În cazul imposibilității înlăturării acțiunii factorilor nocivi și periculoși asupra personalului, administratorul consumatorului noncasnic este obligat să asigure personalul cu mijloace individuale de protecție.

118. Instruirea la angajare, care include instruirea introductiv-generală, instruirea la locul de muncă și cea periodică, stagiul și admiterea la lucrări se notifică în conformitate cu cerințele Legii nr.186/2008 securității și sănătății în muncă.

119. Administratorul consumatorului noncasnic poartă responsabilitate pentru investigarea corectă, la timp și evidența accidentelor, elaborarea și realizarea măsurilor de înlăturare a cauzelor accidentului.

120. Responsabilitatea pentru accidente care au avut loc la producere o poartă atât lucrătorii care au încălcat cerințele normelor de securitate sau instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă, cât și persoanele responsabile de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic și ale subdiviziunilor structurale, precum și alți lucrători din categoria personalului tehnic-administrativ, administratorul consumatorului noncasnic, care nu au asigurat securitatea și sănătatea în muncă, normele igienei de producere, îndeplinirea legislației în domeniul securității și sănătății în muncă și care nu au întreprins măsuri necesare pentru prevenirea accidentelor.

121. Materialele cercetării accidentelor de muncă colective și celor mortale trebuie să fie studiate și analizate împreună cu personalul serviciilor energetice ale tuturor subdiviziunilor structurale ale consumatorului noncasnic. În baza acestor materiale se vor elabora și întreprinde măsuri de prevenire a accidentelor similare.

122. Personalul serviciului energetic trebuie să fie instruit privind deprinderile practice de eliberare a personalului de sub acțiunea curentului electric și deprinderile de acordare a primului ajutor pătimitului nemijlocit la locul accidentului. Instruirea privind acordarea primului ajutor pătimitului trebuie să fie efectuată de o persoană pregătită special.

123. Verificarea deprinderilor practice de acordare a primului ajutor în cazul accidentelor trebuie să fie efectuată în cadrul verificării cunoștințelor Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

124. Administratorul consumatorului noncasnic trebuie să asigure instruirea fiecărui angajat din gospodăria electrică cu privire la acordarea primului ajutor în cazul accidentelor la producere.

125. Locurile de muncă trebuie să fie asigurate cu truse medicale sau genți de prim ajutor. Rezerva de medicamente trebuie permanent înnoită, în corespundere cu termenul de valabilitate a acestora.

126. Personalul trebuie să fie asigurat cu îmbrăcămintă, încălțăminte specială și alte mijloace de protecție individuală, în funcție de caracterul lucrărilor executate, fiind obligat să le utilizeze în timpul executării lucrărilor.

127. În cazul în care personalul altor agenți economici execută lucrări de construcție-montaj, reglare și reparație în instalațiile electrice în funcțiune ale consumatorului noncasnic, trebuie să fie elaborate măsuri comune de securitate și sănătate în muncă, de igienă de producere, care prevăd interacțiunea dintre personalul agenților economici de construcție-montaj și personalul care exploatează aceste instalații.

128. Administratorul agentului economic care prestează servicii, poartă responsabilitate pentru calificarea personalului propriu, respectarea de către ei a cerințelor securității și sănătății în muncă, precum și pentru organizarea și executarea măsurilor de securitate și sănătate în muncă în sectoarele lor de lucru.

129. În cazul executării simultane a lucrărilor la același echipament sau construcție de mai mulți agenți economici, trebuie să fie elaborat un plan de organizare a lucrărilor executate în comun.

130. Personalul trebuie să poarte căști de protecție în cazul în care se află în încăperile cu echipament în funcțiune (cu excepția tablourilor de comandă, protecției prin relee și altor similare acestora), în instalațiile de distribuție de tip închis (în continuare – IDÎ) și în instalațiile de distribuție de tip deschis (în continuare – IDD), fântâni, celule, canale, tuneluri ale centralelor, stațiilor și rețelelor electrice, pe șantierele de construcții și zonele de reparații, precum și în cazul deservirii LEA.

131. Apărarea împotriva incendiilor în instalațiile electrice, clădirile și construcțiile în care se află instalațiile electrice trebuie să corespundă cerințelor Hotărârii Guvernului nr.1159/2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice "Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova.

132. În procesul exploatării instalațiilor electrice trebuie să fie întreprinse măsuri de prevenire sau limitare a influenței nocive asupra mediului înconjurător a emisiilor de poluanți și evacuării în bazinele acvatice, limitării presiunii acustice, vibrațiilor, câmpurilor electrice și magnetice, altor factori nocivi, precum și optimizarea consumului de apă din surse naturale.

133. La consumatorii noncasnici care exploatează echipamentul electric cu ulei, trebuie să fie elaborate măsuri de prevenire a evacuării avariate a uleiului în mediul înconjurător.

În stațiile electrice și în ID cu echipament electric cu ulei, trebuie să fie montate sisteme de evacuare și stocare a uleiului în conformitate cu cerințele NAIE, care asigură captarea uleiului în orice timp al anului.

134. Consumatorii noncasnici, la care în procesul exploatării instalațiilor electrice se formează deșeuri toxice, trebuie să se asigure la timp reutilizarea, neutralizarea și înhumarea acestor deșeuri în conformitate cu Legea nr.209/2016 privind deșeurile.

Secțiunea 7

Documentația tehnică

135. Consumatorul noncasnic trebuie să dețină următoarea documentație tehnică:

- 1) planul general cu reprezentarea clădirilor, edificiilor și comunicațiilor electrotehnice subterane;
- 2) documentația de proiect aprobată (detaliile de execuție, memoriul explicativ etc.) cu toate modificările ulterioare;
- 3) actele de recepție a lucrărilor ascunse, rapoartele tehnice de măsurări, încercări și reglări ale echipamentului electric, actele de corespundere (de admitere în exploatare) a instalațiilor electrice;
- 4) schemele de execuție primare și secundare ale conexiunilor electrice;
- 5) contractul de furnizare a energiei electrice încheiat între consumatorul noncasnic și furnizor, convenția de interacțiune și actul de delimitare semnate de consumatorul noncasnic și operatorul de sistem;
- 6) pașapoartele tehnice ale echipamentului electric de bază, clădirilor și edificiilor obiectivelor energetice, certificatele de corespundere a echipamentului și materialelor;
- 7) instrucțiunile de producere cu privire la exploatarea instalațiilor electrice;
- 8) fișele de post pentru fiecare loc de muncă, instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă la locurile de muncă, instrucțiunile de apărare împotriva incendiilor, instrucțiunile de prevenire și lichidare a avariilor, instrucțiunea de executare a manevrelor fără dispoziție de lucru, instrucțiunea de evidență și utilizare eficientă a energiei electrice.

136. Toate instrucțiunile se elaborează ținând cont de tipul lucrărilor executate (lucrările de manevre operative în instalațiile electrice, lucrările de escaladare, lucrările la înălțime, de montaj, de reglare, de reparații, de efectuare a măsurărilor și încercărilor etc.) și se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic.

137. Setul de documente, enumerat în pct.135, trebuie să fie păstrat la consumatorul noncasnic și, în cazul schimbării proprietarului, se transmite, în volum complet, noului proprietar. Modalitatea de păstrare a documentației se determină de administratorul consumatorului noncasnic, ținând cont de prevederile Indicatorului documentelor-tip și a termenelor lor de păstrare pentru organele administrației publice, pentru instituțiile, organizațiile și întreprinderile Republicii Moldova.

138. La fiecare consumator noncasnic, precum și la subdiviziunile structurale, trebuie să fie setul documentației tehnice, aprobat de către conducătorul tehnic al consumatorului noncasnic. Setul complet de instrucțiuni trebuie să se păstreze la persoana responsabilă de gospodăria electrică al secției (sectorului), iar setul necesar pentru locul de muncă – la locul de muncă al personalului respectiv. Originalul setului de documente se păstrează în arhiva consumatorului noncasnic.

139. Setul documentației tehnice trebuie să fie revăzut nu mai rar de o dată în 3 ani.

140. Setul de documente trebuie să conțină:

1) registrele de evidență a echipamentului electric cu enumerarea echipamentului de bază și cu indicarea parametrilor tehnici, precum și numărul de inventariere (la registre se anexează instrucțiunile de exploatare și pașapoartele tehnice elaborate de producător, certificatele de corespundere a articolelor și materialelor, rapoartele tehnice ale măsurărilor și încercărilor, actele de reparații ale echipamentelor și liniilor electrice, de mentenanță a instalațiilor de PRA);

2) detaliile de execuție a echipamentului electric, a instalațiilor electrice și edificiilor, a componentelor de rezervă, a traseelor LEA și LEC, precum și registrele LEC;

3) detaliile de execuție a traseelor liniilor electrice subterane (în continuare – LES) și a instalațiilor de legare la pământ, indicarea amplasamentului față de clădiri și edificii, indicarea locurilor instalării manșoanelor cablurilor și intersecțiile LEC cu alte comunicații;

4) schemele monofilare de alimentare cu energie electrică a consumatorului noncasnic, elaborate de persoana responsabilă de gospodăria electrică și aprobate de administratorul consumatorului noncasnic;

5) actele de delimitare a instalațiilor electrice și ordinele administratorului consumatorului noncasnic cu privire la responsabilitățile de exploatare pentru subdiviziunile structurale (după necesitate);

6) setul de instrucțiuni de producere cu privire la exploatarea instalațiilor electrice ale secției (sectorului) și seturile necesare ale fișelor de post și instrucțiunilor de securitate și sănătate în muncă pentru personalul secției (sectorului) date;

7) lista personalului:

a) care are dreptul de a executa manevre operative, de a efectua convorbiri operative, de a efectua inspecții vizuale de sine stătătoare ale instalațiilor electrice, părții electrotehnice a echipamentului tehnologic;

b) care are dreptul de a emite autorizații și dispoziții de lucru;

c) care are dreptul de a executa funcțiile admitentului, conducătorului de lucrări, șefului de lucrări, supraveghetorului;

d) admis la verificarea prezenței gazelor în edificiile subterane;

e) supus verificării cunoștințelor pentru acordarea dreptului de executare a lucrărilor speciale în instalațiile electrice.

8) lista edificiilor subterane cu pericol de gaze și lucrărilor speciale în instalațiile electrice;

9) lista LEA, care se află sub tensiune indusă după deconectare;

10) lista lucrărilor executate în ordinea exploatarea curente;

11) lista instalațiilor electrice care necesită măsuri suplimentare de asigurare a securității în procesul de executare a lucrărilor;

12) lista personalului electrotehnic și electrotehnologic care necesită grupă de securitate electrică;

13) lista funcțiilor și locurilor de muncă pentru care este necesară acordarea grupei I de securitate electrică;

- 14) delimitarea obligațiilor personalului electrotehnic și electrotehologic;
- 15) listele instalațiilor electrice aflate în dirijare operativă;
- 16) listele manevrelor complicate care se execută conform foilor de manevră;
- 17) listele mijloacelor de măsură transferate în categoria indicatoarelor;
- 18) listele mijloacelor de protecție.

141. Modificările în instalațiile electrice, efectuate în procesul de exploatare, trebuie reflectate imediat în schemele și detaliile de execuție. Modificările trebuie să fie confirmate prin semnătura persoanei responsabile de gospodăria electrică, cu indicarea datei introducerii modificării.

142. Informația cu privire la modificările în scheme trebuie adusă la cunoștința personalului, pentru care este obligatorie cunoașterea acestor scheme, și consemnată în registrul pentru evidența lucrărilor executate în instalațiile electrice în baza autorizațiilor de lucru și dispozițiilor de lucru.

143. Marcajul și numerele de pe scheme trebuie să corespundă marcajelor și numerelor executate în realitate.

144. Corespunderea schemelor electrice reale trebuie verificată nu mai rar de o dată în 2 ani, cu consemnarea pe ele a acțiunii de verificare.

145. Setul de scheme de alimentare cu energie electrică a consumatorului noncasnic (inclusiv pe subdiviziuni) trebuie să se afle la persoana responsabilă de gospodăria electrică, la locul lui de muncă.

146. Schemele operative ale instalațiilor electrice ale secției (sectorului) trebuie să fie păstrate la locul de muncă al personalului operativ al secției (sectorului) respectiv.

147. Schemele de bază se afișează într-un loc vizibil în încăperea instalației electrice.

148. Toate locurile de muncă trebuie să fie dotate cu instrucțiunile necesare: de producere, fișe de post, de securitate și sănătate în muncă, măsurilor de apărare împotriva incendiilor.

149. În cazul modificării condițiilor de exploatare a instalațiilor electrice, în instrucțiuni se introduc completările respective, despre care este informat, contra semnătură, personalul, pentru care este obligatorie cunoașterea acestor instrucțiuni.

150. La locurile de muncă ale personalului operativ sau operativ de reparație (stațiile electrice, ID sau în încăperile atribuite personalului de deservire a instalației electrice) trebuie să se afle și să se gestioneze următoarea documentație tehnică:

1) schema operativă, iar în caz de necesitate și schema machetă. Consumatorii noncasnici care au schema de alimentare cu energie electrică simplă, este suficient să posede schema monofilară a conexiunilor electrice primare;

2) registrul operativ;

3) registrul pentru evidența lucrărilor executate în instalațiile electrice în baza autorizațiilor și dispozițiilor de lucru;

4) registrul eliberării și returnării cheilor de la instalațiile electrice;

5) registrul evidenței lucrărilor executate în instalațiile de protecție prin relee, automatizări și telemecanică (în continuare – PRAT);

6) registrul sau cartoteca de evidență a defectelor și deranjamentelor echipamentelor electrice;

7) registrul de evidență a indicațiilor contoarelor electrice și aparatelor de măsură și control;

8) registrul de evidență a echipamentului electric;

9) registrul de evidență a LEC.

La locurile de muncă trebuie să se afle și următoarele documente:

1) lista personalului:

a) care au dreptul de a executa manevre operative, de a efectua convorbiri operative, de a efectua inspectări vizuale de sine stătătoare ale instalațiilor electrice, părții electrotehnice a echipamentului tehnologic;

b) care au dreptul de a emite autorizații de lucru și dispoziții de lucru;

c) care au dreptul de a executa funcțiile admitentului, conducătorului de lucrări, șefului de lucrări, supraveghetorului;

d) admiși la verificarea prezenței gazelor în edificiile subterane;

e) supuși verificării cunoștințelor pentru acordarea dreptului de executare a lucrărilor speciale în instalațiile electrice;

2) lista personalului care au dreptul de a efectua convorbiri operative cu operatorul de sistem;

- 3) lista echipamentelor, liniilor electrice și instalațiilor PRA aflate în dirijarea operativă a sectorului dat;
- 4) instrucțiunea de producere cu privire la executarea manevrelor în instalațiile electrice;
- 5) formularele autorizațiilor de lucru în instalațiile electrice;
- 6) lista lucrărilor executate în ordinea exploatarei curente.

151. În funcție de condițiile locale (structura organizațională, forma de dirijare operativă, componența personalului operativ etc.) în componența documentației operative poate fi inclusă următoarea documentație:

- 1) schema monofilară a conexiunilor electrice ale instalației electrice în regimul normal de lucru a echipamentului;
- 2) lista personalului cu dreptul de a emite dispoziții operative;
- 3) registrul de evidență a antrenamentelor anti-avarii și de apărare împotriva incendiilor;
- 4) registrul evidenței lucrărilor executate în instalațiile PRAT și a reglajelor PRA;
- 5) instrucțiunea internă de prevenire și lichidare a avariilor;
- 6) lista manevrelor operative complicate;
- 7) foile de manevră.

152. Periodic, în termenele stabilite de către consumatorul noncasnic, dar nu mai rar de o dată în lună, documentația operativă trebuie să fie examinată de către personalul operativ sau operativ de reparație ierarhic superior sau personalul tehnic-administrativ și să întreprindă măsuri de înlăturare a neajunsurilor depistate.

Capitolul II

ECHIPAMENT ELECTRIC ȘI INSTALAȚII ELECTRICE CU DESTINAȚIE GENERALĂ

Secțiunea 1

Transformatoare de putere (forță) și bobine de reactanță

153. În procesul exploatarei transformatoarelor (autotransformatoarelor) de forță și bobinelor de reactanță de tip șunt cu ulei, trebuie să fie asigurată funcționarea lor fiabilă. Sarcina, nivelul tensiunii, temperatura, caracteristica și nivelul uleiului, parametrii izolației trebuie să fie în limitele stabilite de regimurile de lucru și respectiv de caracteristicile uzinei producătoare, iar dispozitivele de răcire, reglare a tensiunii și alte elemente trebuie să fie întreținute în stare funcțională.

154. Amenajarea transformatoarelor și bobinelor de reactanță trebuie să fie efectuată în corespundere cu cerințele NAIE.

155. Transportarea, descărcarea, păstrarea, montarea și punerea în funcțiune a transformatoarelor și bobinelor de reactanță trebuie să fie executată în corespundere cu documentele uzinelor producătoare.

156. Transformatoarele de forță (bobinele de reactanță), echipate cu dispozitive de protecție de gaze, trebuie instalate în așa mod încât capacul (partea demontabilă a cuvei) să fie ridicat în direcția releului de gaz nu mai mult de 1%. Totodată, conducta de ulei trebuie să fie înclinată nu mai puțin de 2% în direcția conservatorului (dilatatorului) de ulei.

157. Nivelul uleiului în conservatorul transformatorului (bobinei de reactanță) ce nu se află în lucru, trebuie să se afle la gradația care corespunde temperaturii uleiului transformatorului (bobinei de reactanță) la momentul dat.

158. Personalul de deservire trebuie să monitorizeze temperatura straturilor superioare ale uleiului prin intermediul semnalizatoarelor termice și termometrelor, cu care sunt dotate transformatoarele cu conservator, precum și indicațiile manometrelor cu vid, cu care sunt dotate transformatoarele ermetice umplute cu sovtol (ulei sintetic clorurat) sau ulei. În cazul majorării presiunii în cuvă mai mare de 50 kPa (0,5 kgs/cm²), sarcina transformatorului trebuie să fie micșorată.

159. Cavitatea de aer a țevii de siguranță a transformatorului trebuie să fie unită cu cavitatea de aer a conservatorului.

160. Membrana țevii de siguranță trebuie să fie pozată mai sus decât nivelul conservatorului.

161. Schimbarea membranei din sticlă cu membrană din alt material se interzice.

162. Umplutura cu pietriș a colectorului de ulei al transformatoarelor (bobinelor de reactanță) trebuie să fie întreținută în curățenie. În cazul prezenței murdăriei, umplutura cu pietriș trebuie spălată sau schimbată.

163. Numerotarea transformatoarelor trifazate, instalate în exterior, se aplică pe cuvele lor. Pentru grupuri de transformatoare monofazate și bobine de reactanță monofazate, numărul lor se aplică pe faza mijlocie, iar culorile fazelor – pe cuve.

164. Cuvele transformatoarelor și bobinelor de reactanță, instalate în exterior, se vopsesc în culori deschise, cu vopsea rezistentă la acțiunile mediului ambiant și uleiului de transformator.

165. Pe părțile exterioare și interioare ale ușilor posturilor și camerelor transformatoarelor trebuie să fie indicate numerele lor, precum și aplicate semne de avertizare pe partea exterioară. Ușile trebuie să fie permanent încuiate cu lacăt.

Pe fiecare post de transformare (în continuare – PT), amplasat în afara teritoriului consumatorului noncasnic, trebuie să fie indicate: denumirea, adresa și telefonul proprietarului.

166. Inspectarea vizuală și mentenanța elementelor transformatoarelor și bobinelor de reactanță instalate la înălțime mare (mai mult de 3 m) trebuie să fie efectuată de pe scări staționare echipate cu balustrade și platforme, cu respectarea cerințelor Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

167. Conectarea transformatorului (bobinei de reactanță) trebuie să fie efectuată prin pornire bruscă la tensiunea nominală.

168. Pentru fiecare instalație electrică, în funcție de curba de sarcină, trebuie determinat numărul transformatoarelor care lucrează simultan, luându-se în considerare fiabilitatea alimentării cu energie electrică a receptorilor consumatorului noncasnic.

169. În instalațiile de utilizare cu tensiunea mai mică de 20 kV inclusiv, măsurarea sarcinilor și tensiunii transformatoarelor se efectuează în perioada sarcinilor maxime și minime nu mai puțin de 2 ori în primul an de exploatare, iar în continuare – la necesitate.

170. Transformatoarele aflate în rezervă trebuie să fie întreținute permanent în stare pregătită pentru funcționare.

171. Neutrul înfășurărilor transformatoarelor și bobinelor de reactanță cu tensiunea 110 kV trebuie să funcționeze, de regulă, cu legare directă la pământ. Operatorul de sistem poate stabili un alt regim de lucru a neutrelor transformatoarelor cu tensiunea 110 kV și modalitatea de protecție a lor.

172. În cazul deconectării automate a transformatorului (bobinei de reactanță) prin acțiunea protecțiilor la deteriorări interne (de gaz, diferențiată), transformatorul (bobina de reactanță) poate fi conectat în lucru numai după inspectarea vizuală, executarea încercărilor, analiza gazului, uleiului și înlăturarea defectelor (deteriorărilor) depistate.

În cazul deconectării transformatorului (bobinei de reactanță) prin acțiunea protecțiilor, care nu a fost condiționată de deteriorarea internă, este permisă reconectarea lui, fără verificări, și numai după inspectarea vizuală exterioară a lui.

173. În cazul acționării releului de gaze la semnal, trebuie să fie efectuată inspectarea vizuală exterioară a transformatorului (bobinei de reactanță) și executată analiza gazului din releu.

174. Pentru asigurarea securității personalului, în procesul preluării probei gazului din releu de gaz și depistarea cauzei acționării releului, sarcina transformatorului (bobinei de reactanță) trebuie să fie scoasă, iar transformatorul (bobina de reactanță) – deconectat în termen cel mai scurt posibil.

175. În cazul în care gazul din releu este neinflamabil și lipsesc semnele deteriorării transformatorului, este permisă punerea lui în funcțiune, până la determinarea cauzei acționării releului de gaz. În acest caz, durata funcționării transformatorului o stabilește persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

176. Uleiul din conservatorul transformatorului (bobinei de reactanță) trebuie să fie protejat de acțiunea mediului ambiant. Dispozitivele de protecție a uleiului contra umidității și oxidării trebuie să fie permanent în stare funcțională. Exploatarea acestor dispozitive trebuie efectuată în corespundere cu instrucțiunile uzinelor producătoare.

177. Transformatoarele cu puterea 1000 kVA și mai mare, trebuie să fie dotate cu sisteme de regenerare continuă a uleiului în filtrele cu termosifon și de absorbție.

178. Uleiul racordurilor cu construcție neermetică trebuie să fie protejat contra oxidării și umidității.

179. În cazul necesității deconectării, prin intermediul separatorului, a curentului de mers în gol a transformatorului neîncărcat, echipat cu dispozitiv de reglare a tensiunii sub sarcină (în continuare – RSS), după scoaterea sarcinii din partea consumatorului noncasnic, comutatorul trebuie să fie instalat în poziția corespunzătoare tensiunii nominale.

180. Se permite funcționarea în paralel a transformatoarelor (autotransformatoarelor), cu condiția ca curentul care circulă prin înfășurări nu va depăși valoarea curentului admisibil.

Funcționarea în paralel a transformatoarelor este posibilă în următoarele condiții:

- 1) grupele de conexiune a înfășurărilor sunt identice;
- 2) raportul puterilor transformatoarelor nu este mai mare de 1:3;
- 3) coeficientul de transformare diferă nu mai mult de $\pm 0,5\%$;
- 4) tensiunea de scurtcircuit diferă nu mai mult de $\pm 10\%$;
- 5) este efectuată sinfazarea transformatoarelor.

181. În scopul micșorării pierderilor, pentru fiecare instalație electrică, în dependență de curba de sarcină, trebuie de determinat și de respectat numărul optim al transformatoarelor care lucrează în paralel.

182. Pentru echilibrarea sarcinilor între transformatoarele care lucrează în paralel cu diferite tensiuni de scurtcircuit, este permisă schimbarea, în limite mici, a coeficientului de transformare prin comutarea derivațiilor, cu condiția că niciunul din transformatoare nu va fi supraîncărcat.

183. În cazul conexiunii înfășurărilor conform schemei stea-stea, cu neutrul expus la înfășurarea de joasă tensiune, curentul în neutrul transformatoarelor uscate nu trebuie să depășească 25% din curentul de fază nominal.

184. Pentru transformatoarele cu ulei și transformatoarele cu lichid dielectric neinflamabil, este posibilă încărcarea îndelungată a uneia sau a două înfășurări cu curent, care depășește cu cel mult 5% curentul nominal al derivației, dacă tensiunea la înfășurări nu depășește tensiunea nominală a acestei derivații. În autotransformator, curentul în înfășurarea comună trebuie să fie nu mai mare decât curentul maximal admisibil pentru această înfășurare.

185. Sarcina admisibilă de lungă durată a transformatorului uscat, este stabilită în standardele moldovenești și în specificațiile tehnice ale grupelor și tipurilor concrete de transformatoare.

186. Pentru transformatoare cu ulei și uscate, precum și cele cu lichid dielectric neinflamabil, se permite suprasarcina sistematică, valoarea și durata cărora este reglementată de instrucțiunile uzinelor producătoare.

187. În regimurile de avarie este permisă suprasarcina de scurtă durată a transformatoarelor supra valorii curentului nominal pentru toate sistemele de răcire, indiferent de perioada și valoarea sarcinii precedente și temperatura mediului de răcire, în limitele indicate în Tabelul nr.1.

Tabelul nr.1

Suprasarcina permisă de scurtă durată a transformatoarelor

Transformatoare cu ulei:					
suprasarcina de curent, %	30	45	60	75	100
durata suprasarcinii, min	120	80	45	20	10
Transformatoare uscate:					
suprasarcina de curent, %	20	30	40	50	60
durata suprasarcinii, min	60	45	32	18	5

188. Dacă suprasarcina nu este interzisă de instrucțiunile uzinei producătoare, este permisă suprasarcina transformatoarelor cu ulei cu un curent care nu depășește cu 40% curentul nominal, pe o durată nu mai mare de 6 ore pe zi, în decurs de 5 zile la rând, în cazul utilizării tuturor instalațiilor de răcire a transformatoarelor.

189. Este posibilă funcționarea de lungă durată a transformatoarelor (cu condiția că puterea nu e mai mare decât cea nominală) în cazul măririi tensiunii pe orice derivație a oricărei înfășurări cu 10 % supra tensiunii nominale pe această derivație. În acest caz, tensiunea pe orice înfășurare trebuie să fie nu mai mare decât tensiunea maximală de lucru.

190. În cazul sarcinii nominale a transformatorului, temperatura straturilor superioare ale uleiului trebuie să nu fie mai mare (dacă uzina producătoare nu indică alte temperaturi) de:

1) 75°C – la transformatoare cu sistem de răcire cu circulație forțată a uleiului și a aerului (în continuare – OFAF);

2) 95°C – la transformatoare cu sistem de răcire cu circulație naturală a uleiului și a aerului (în continuare – ONAN) și cu circulație naturală a uleiului și forțată a aerului (în continuare – ONAF);

3) 70°C – la transformatoare cu sistem de răcire cu circulație forțată a uleiului și a apei (în continuare – OFWF), pentru temperatura uleiului la intrare în radiator.

191. La transformatoarele și bobinele de reactanță cu sistem de răcire cu circulație direcționată a uleiului și forțată a aerului (în continuare – ODAF), cu circulație direcționată a uleiului și forțată a apei (în continuare – ODWF), OFAF, OFWF instalațiile de răcire trebuie să se conecteze (deconecteze) automat, concomitent cu conectarea (deconectarea) transformatorului (bobinei de reactanță).

192. Conectarea transformatoarelor la sarcina nominală este permisă:

1) cu sistem de răcire ONAN și ONAF – la orice temperatură negativă a aerului;

2) cu sistem de răcire OFAF și OFWF – la temperatura aerului din jur nu mai joasă de minus 25°C.

193. La temperaturi mai joase, transformatorul trebuie încălzit preventiv prin conectarea lui la sarcină de 0,5 din cea nominală fără pornirea sistemului de circulație a uleiului. După ce temperatura straturilor superioare a uleiului va atinge temperatura de minus 25°C, trebuie de conectat sistemul de circulație a uleiului.

194. În condiții de avarie, este permisă conectarea transformatoarelor la sarcina nominală, indiferent de temperatura aerului înconjurător (pentru transformatoarele cu sistem de răcire ODAF și ODWF – în corespundere cu instrucțiunile uzinei producătoare).

195. Circulația forțată a uleiului în sistemele de răcire trebuie să fie neîntreruptă, indiferent de sarcina transformatorului.

196. Numărul radiatoarelor conectate și deconectate ale sistemului de răcire de bază și de rezervă OFAF (ODAF), OFWF (ODWF), condițiile de lucru a transformatoarelor cu sistem de răcire ONAF, la care suflarea forțată a aerului este deconectată, se determină de instrucțiunile uzinei producătoare.

197. Exploatarea transformatoarelor și bobinelor de reactanță cu circulația forțată a uleiului se permite numai în cazul în care este conectată sistemul de semnalizare cu privire la încetarea circulației uleiului, a apei pentru răcire și funcționării ventilatoarelor de suflare ale răcitoarelor.

198. La conectarea sistemului de răcire cu ulei și apă OFWF și ODWF, în primul rând trebuie să fie pornită pompa de ulei. La atingerea temperaturii de 15°C a straturilor superioare ale uleiului, trebuie să fie conectată pompa de apă. Deconectarea pompei de apă se efectuează în cazul micșorării temperaturii straturilor superioare ale uleiului de până la 10°C, dacă nu sunt prevăzute alte condiții de către uzina producătoare.

În cazul nivelului minim al uleiului în conservatorul transformatorului, presiunea uleiului în radiator trebuie să depășească presiunea apei care circulă, cu nu mai puțin de 10 kPa (0,1 kgs/cm²).

Trebuie să fie prevăzute măsuri pentru preîntâmpinarea înghețării răcitoarelor de ulei, pompelor, magistralelor de apă.

199. Pentru transformatoarele cu sistemul de răcire ONAF, în cazul deconectării avariate a tuturor ventilatoarelor, este permisă funcționarea cu sarcina nominală, în funcție de temperatura aerului înconjurător, pe parcursul perioadelor de timp indicate în Tabelul nr.2.

Funcționarea permisă a transformatoarelor cu sistemul de răcire ONAF și sarcina nominală, în cazul deconectării avariate a tuturor ventilatoarelor

Temperatura aerului înconjurător, °C	-15	-10	0	+10	+20	+30
Perioada permisă de lucru, ore	60	40	16	10	6	4

Pentru transformatoarele cu sistemul de răcire OFAF și OFWF este permisă:

1) funcționarea cu sarcina nominală pe o perioadă de 10 minute sau în regim de mers în gol pe o perioadă de 30 de minute, în cazul stopării răcirii artificiale; dacă la expirarea timpului specificat, temperatura straturilor superioare ale uleiului nu a atins valoarea de 80°C pentru transformatoarele cu puterea mai mare de 250 MVA, atunci este permisă funcționarea lor cu sarcina nominală până la atingerea temperaturii date, dar nu mai mult de o oră.

2) funcționarea îndelungată cu sarcină micșorată, în cazul deconectării totale sau parțiale a ventilatorului sau a opririi circulației apei, cu păstrarea circulației uleiului, iar temperatura straturilor superioare ale uleiului nu va fi mai mare de 45°C.

Cerințele punctului dat sunt valabile doar dacă în instrucțiunile uzinelor producătoare nu sunt specificate alte cerințe.

200. Transformatoarele cu circulația direcționată a uleiului în înfășurări (sistema de răcire ODWF) se exploatează în corespundere cu prevederile instrucțiunii uzinei producătoare.

201. La transformatoarele cu sistemul de răcire ONAF, motoarele electrice ale ventilatoarelor trebuie să se conecteze automat la atingerea temperaturii uleiului de 55°C sau la curentul de sarcină egal cu cel nominal – indiferent de temperatura uleiului. Deconectarea motoarelor electrice a ventilatoarelor se produce la micșorarea temperaturii straturilor superioare ale uleiului mai mică de 50°C, numai în cazul când curentul de sarcină este mai mic decât cel nominal.

202. Dispozitivul RSS al transformatoarelor trebuie să fie permanent în funcțiune. De regulă, aceste dispozitive trebuie să fie dotate cu dirijare automată. Funcționarea lor trebuie să fie monitorizată ținând cont de indicațiile contoarelor pentru evidența numărului de operațiuni efectuate.

203. Comutările se pot efectua atât în regim automat, precum și de la distanță, de către operator.

204. Se interzic comutările manuale (cu ajutorul manivelei de acționare) efectuate sub tensiune.

205. Personalul consumatorului noncasnic, care deservește transformatoarele, este obligat să păstreze corespunderea tensiunii în instalația de utilizare cu tensiunea stabilită în derivata reglată.

206. Executarea comutărilor derivațiilor înfășurărilor transformatorului cu ajutorul dispozitivelor de comutare RSS poate fi efectuată la temperatura nu mai joasă de minus 25°C:

1) a straturilor superioare ale uleiului transformatorului pentru RSS de tip scufundat;

2) a uleiului cuvei contactorului pentru RSS tip suspendat.

207. La transformatoarele dotate cu comutatoare de derivație a înfășurărilor fără excitație, corectitudinea alegerii coeficientului de transformare trebuie să fie verificată nu mai puțin de 2 ori pe an – înainte de apropierea maximului sarcinii de iarnă și minimului sarcinii de vară.

208. Inspectarea vizuală a transformatoarelor (bobinelor de reactanță) fără deconectarea lor trebuie să fie efectuată în următoarele termene:

1) transformatoarelor principale de coborâre ale stațiilor electrice cu personal de serviciu – o dată pe zi;

2) altor transformatoare ale instalațiilor electrice cu și fără personal de serviciu – o dată pe lună;

3) la punctele de transformare – nu mai puțin de o dată pe lună.

Termenele indicate pot fi reduse de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, în funcție de condițiile locale și starea tehnică a transformatoarelor (bobinelor de reactanță).

209. Inspectările vizuale neordinare ale transformatoarelor (bobinelor de reactanță) se efectuează:

1) după acțiunea nefavorabilă a factorilor meteo (furtună, schimbarea bruscă a temperaturii, vânt puternic etc.);

2) în cazul acționării protecției de gaze la semnal, precum și în cazul deconectării transformatorului (bobinei de reactanță) de către protecția de gaze sau cea diferențială.

210. Reparațiile curente ale transformatoarelor (bobinelor de reactanță) se efectuează la necesitate. Periodicitatea reparațiilor curente o stabilește persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

211. Reparațiile capitale (planificate – conform nomenclatorului tipic de lucrări) trebuie să fie efectuate:

1) pentru transformatoare cu tensiunea 110 kV și cu puterea 125 MVA și mai mare, precum și pentru bobine – nu mai târziu de 12 ani după punerea în funcțiune, cu luarea în considerare a controlului diagnostic, iar în continuare după necesitate;

2) pentru restul transformatoarelor – în funcție de starea lor tehnică și rezultatele controlului diagnostic, termen stabilit de către administratorul consumatorului noncasnic.

212. Reparațiile neordinare ale transformatoarelor (bobinelor de reactanță) trebuie să fie efectuate în cazul în care defectul în careva element poate duce la refuz în funcționare. Decizia cu privire la scoaterea transformatorului (bobinei de reactanță) în reparație este luată de către administratorul consumatorului noncasnic.

213. Încercările transformatoarelor, bobinelor de reactanță și elementelor lor, aflate în exploatare, trebuie executate în corespundere cu cerințele Anexei nr.1 și instrucțiunile uzinei producătoare. Rezultatele încercărilor se notează în rapoartele tehnice cu anexarea documentelor echipamentului dat.

214. Periodicitatea preluării probelor uleiului din transformatoarele și bobinele de reactanță cu tensiunea 110 kV pentru analiza cromatografică a gazelor dizolvate în ulei, trebuie să corespundă cerințelor ghidului „Echipamente electrice imersate în ulei. Eșantioane de gaz și analiza gazelor libere și dizolvate”.

215. Transformatorul (bobina de reactanță) trebuie să fie deconectat de urgență în următoarele cazuri:

1) zgomotului puternic și neuniform și pocniturilor în interiorul transformatorului;

2) încălzirii anormale și în creștere continuă a transformatorului, când sarcina este mai mică decât cea nominală și sistemele de răcire funcționează normal;

3) aruncării uleiului din conservator (dilatator) sau ruperii diafragmei țevii de evacuare;

4) scurgerii uleiului cu micșorarea nivelului mai jos de nivelul vizorului din sticlă.

216. Transformatoarele trebuie să fie scoase din funcțiune și în cazul necesității schimbării imediate a uleiului în baza rezultatelor analizelor de laborator.

217. Scurgerile uleiului din cuvă, conservator, robinete și alte părți constructive ale transformatorului (bobinei de reactanță) trebuie să fie înlăturate în cel mai scurt timp.

Secțiunea 2

Instalații de distribuție și stații electrice

218. Prezenta secțiune se extinde asupra ID și stațiile electrice ale consumatorilor noncasnici cu tensiunea de la 0,4 kV și mai mica de 110 kV.

219. Încăperea ID a consumatorului noncasnic, adiacentă încăperilor altor agenți economici, care au echipamente aflate sub tensiune, trebuie să fie izolată de ele cu ieșire separată, care se încuie.

220. Echipamentul ID, care se află în proprietatea consumatorului noncasnic, dar care este utilizat de către operatorul de sistem, trebuie să fie gestionat în conformitate cu convenția de interacțiune, semnată de operatorul de sistem și consumatorul noncasnic în conformitate cu Regulamentul privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice, aprobat prin Hotărârea ANRE nr.168/2019.

221. În incinta încăperilor ID, ferestrele trebuie să fie permanent închise, iar golurile în pereții despărțitori între aparatele care conțin ulei trebuie să fie astupate. Toate deschizăturile prin care trec cablurile trebuie să fie etanșe. Pentru prevenirea pătrunderii animalelor și păsărilor, toate deschizăturile și golurile din pereții exteriori se astupă sau se închid cu plase metalice cu dimensiunile ochiului de 1x1 cm. Se interzice depozitarea materialelor în ID.

222. Părțile active ale aparatelor de comandă și aparatelor de protecție trebuie să fie îngădite în scopul prevenirii atingerii directe întâmplătoare. În încăperi speciale (încăperile mașinilor electrice,

tablourilor de distribuție, stațiilor de dirijare, comandă etc.) se permite instalarea aparatelor fără carcasa de protecție.

223. Echipamentul electric ID de toate tipurile și tensiunile trebuie să corespundă condițiilor de funcționare atât în regim nominal, cât și în regim de scurtcircuit, supratensiune și suprasarcină.

224. Clasa de izolare a echipamentului electric trebuie să corespundă tensiunii nominale din instalația de utilizare, iar dispozitivul de protecție contra supratensiunilor trebuie să corespundă nivelului izolației echipamentului electric.

225. La amplasarea echipamentului electric în teren cu mediu poluant trebuie întreprinse următoarele măsuri, care asigură siguranța izolației:

- 1) în IDD – întărirea, spălarea, curățirea, acoperirea cu pastă hidrofobă;
- 2) în IDÎ – protecția împotriva pătrunderii prafului și gazelor nocive;
- 3) în IDPE – ermetizarea tablourilor electrice și prelucrarea izolației cu pastă hidrofobă.

226. Încălzirea construcțiilor de către curentul indus, aflate în apropiere de părțile active prin care trece curentul electric, și care sunt accesibile pentru atingere de către personal, nu trebuie să depășească 50 °C.

227. În perioada de vară, temperatura aerului în încăperea IDÎ nu trebuie să fie mai mare de 40° C. În cazul în care se observă creșterea temperaturii trebuie să fie întreprinse măsuri pentru micșorarea temperaturii echipamentului sau pentru răcirea aerului.

228. Temperatura aerului în încăperile stațiilor de compresoare trebuie să se mențină în limita 10-35°C; în încăperile instalațiilor de distribuție prefabricate cu hexafluorură de sulf (în continuare – IDPH) – în limitele 1-40°C.

229. Controlul temperaturii conexiunilor debransabile ale barelor din ID trebuie să fie organizat conform instrucțiunilor tehnologice interne și graficul elaborat și aprobat de persoana responsabilă de gospodăria electrică.

230. Distanța de la părțile active ale IDD până la copaci, arbuști înalți trebuie să excludă posibilitatea căderii lor peste aceste părți.

231. Pardoseala din IDÎ, IDP, IDPE nu trebuie să admită formarea prafului de ciment.

232. Încăperile în care se află celulele IDPH trebuie să fie izolate față de mediul ambiant și față de alte încăperi. Pereții, pardoseala și tavanul trebuie să fie acoperite cu vopsea antipraf.

233. Curățarea încăperilor trebuie să fie efectuată prin metodă umedă sau cu vid. Încăperile trebuie să fie dotate cu ventilare prin refulare și aspirație cu absorbția aerului de jos. Aerul ventilat în încăpere trebuie să treacă prin filtre, care împiedică pătrunderea prafului.

234. Canalele și jgheburile de cabluri ale IDD și IDÎ trebuie să fie închise cu plăci ignifuge, iar locurile de ieșire a cablurilor din canale, jgheaburi de cabluri, etaje și treceri între compartimentele de cabluri trebuie să fie etanșate cu materiale refractare.

235. Tunelurile, subsolurile, canalele trebuie să fie menținute în curățenie, iar sistemul de drenaj trebuie să asigure evacuarea apei.

236. Captatoarele de ulei, umpluturile cu pietriș, drenajele și țevile de evacuare a uleiului trebuie menținute în stare de bună funcționare.

237. Nivelul uleiului în întreruptoarele cu ulei, transformatoarele de măsură, racorduri, trebuie să fie menținut în limitele indicatorului de ulei, la temperaturile maxime și minime ale aerului.

238. Uleiul racordurilor neermetice trebuie protejat de umiditate și oxidare.

239. Drumurile pentru intrarea autovehiculelor în ID și stații electrice trebuie să fie în stare de bună funcționare.

Locurile în care este permisă trecerea transportului auto peste canalele de cabluri, trebuie să fie dotate cu indicatoare.

240. Pe toate cheile, butoanele, mânerele de comandă trebuie să fie aplicate inscripții, care indică operația pentru care ele sunt destinate („Conectare”, „Deconectare”, „Micșorare”, „Mărire” etc.).

241. Pe becurile și aparatele de semnalizare trebuie să fie aplicate inscripții, care indică caracterul semnalului („Conectat”, „Deconectat”, „Supraîncălzire” etc.).

242. Întreruptoarele și dispozitivele de acționare trebuie să fie dotate cu indicatoare privind pozițiile conectate și deconectate.

243. Pe întreruptoarele cu dispozitiv de acționare încorporat sau cu dispozitiv de acționare aflat în apropierea nemijlocită de întreruptor și care nu este îngrădit prin barieră (perete) netransparentă, poate fi instalat un singur indicator pe întreruptor sau pe dispozitivul de acționare. Pe întreruptoarele la care contactele exterioare indică clar poziția conectată, prezența indicatorului pe întreruptor sau pe dispozitivul de acționare încorporat sau care nu este îngrădit prin perete nu este obligatorie.

244. Dispozitivele de acționare ale separatoarelor, cuțitelor de legare la pământ, scurtcircuitoarelor și a altor echipamente, separate prin perete de aparate, trebuie să fie dotate cu indicatoare a poziției conectate și deconectate.

245. Dispozitivele de acționare ale separatoarelor, cuțitelor de legare la pământ, scurtcircuitoarelor și a altor echipamente, care nu sunt îngrădite, trebuie să fie dotate cu dispozitive pentru încuierea lor atât în poziția conectată, cât și deconectată.

246. ID dotată cu întrerupătoare cu acționare prin arc trebuie să fie echipată cu dispozitiv pentru punerea în funcțiune a arcului.

247. Personalul care deservește ID, trebuie să dispună de documentația referitor la regimurile admise de funcționare a ID în condiții de lucru normale și de avarie.

Personalul de serviciu trebuie să posede o rezervă de elemente fuzibile calibrate. Utilizarea elementelor fuzibile necalibrate se interzice. Elementele fuzibile trebuie să corespundă tipului siguranțelor.

Funcționalitatea elementelor de rezervă a ID (transformatoarelor, întreruptoarelor, barelor etc.) trebuie să fie verificată în mod regulat, prin punerea sub tensiune, în termenele stabilite de instrucțiunile interne.

248. Echipamentele din ID trebuie să fie curățate periodic de praf și murdărie. Termenele curățării se stabilesc de către persoana responsabilă de gospodăria electrică, luând în considerare condițiile locale de exploatare.

249. Curățarea încăperilor ID și echipamentelor electrice trebuie să fie executate de către personalul instruit, cu respectarea Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

250. ID cu tensiunea de 3000 V și mai mare, trebuie să fie echipate cu dispozitive de blocare, care împiedică posibilitatea efectuării operațiilor greșite cu separatoarele, scurtcircuitoarele, cărucioarele debroșabile din IDP și cuțitele de legare la pământ. Dispozitivele de blocare, cu excepția celor mecanice, trebuie să fie sigilate.

251. Personalului, care nemijlocit execută manevrele, i se interzice să deblocheze neautorizat dispozitivul de blocare.

252. La PT aeriene, la punctele de comutare și la alte echipamente care nu sunt îngrădite, dispozitivele de acționare a separatoarelor și dulapurile tablourilor de joasă tensiune trebuie să fie încuiate cu lacăt.

Scările staționare ale platformelor de deservire trebuie să fie blocate împreună cu separatoarele și încuiate cu lacăt.

253. Pentru executarea legăturii la pământ în ID cu tensiunea 3000 V și mai mare, trebuie, de regulă, să fie utilizate cuțite staționare de legare la pământ.

Mânerele de acționare a cuțitelor de legare la pământ trebuie să fie vopsite în culoarea roșie, iar cuțitele de legare la pământ, de regulă, – în culoarea neagră. Operațiile cu dispozitivele de acționare manuală trebuie să fie executate cu respectarea Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

254. Inscricțiunile, care indică destinația conexiunilor și denumirea lor de dispeccerat, trebuie să fie aplicate pe:

- 1) ușile și pereții interiori ai camerelor IDÎ;
- 2) echipamentele IDD;
- 3) părțile din față și interioare ale IDP, instalate în exteriorul și interiorul încăperilor;
- 4) părțile din față și interioare ale tablourilor de distribuție, ansambluri.

255. Pe partea interioară a ușii tabloului de distribuție sau în apropiere de el trebuie să fie afișată schema electrică cu indicarea curentului nominal al aparatelor de protecție.

256. Pe ușile ID trebuie să fie afișate sau aplicate plăcarde, indicatoare de securitate conform cerințelor prevăzute în Instrucțiunea cu privire la aplicarea și încercarea mijloacelor de protecție utilizate în instalațiile electrice.

257. În încăperile (în nemijlocita apropiere) ID trebuie să se afle mijloace de protecție electroizolante, mijloace de primă intervenție la stingerea incendiilor (nisip, stingătoare), mască antigaz, și mijloace de acordare a primului ajutor în cazul unui accident.

258. Este permis ca locul amplasării mijloacelor de protecție electroizolante să fie determinat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică.

259. Pentru ID, care sunt deservite de formațiile operative, mijloacele de protecție electroizolante se pot afla la aceste formații.

260. Dulapurile cu aparatele instalațiilor PRA, de telecomunicații și telemecanică, dulapurile de comandă și dulapurile de distribuție a întreruptoarelor cu aer comprimat și dulapurile dispozitivelor de acționare a întreruptoarelor cu ulei, separatoarelor, scurtcircuitoarelor și dispozitivelor de acționare cu motoare a separatoarelor instalate în ID, trebuie să fie dotate cu dispozitive de încălzire, în cazul în care temperatura aerului poate fi mai mică decât cea admisibilă.

261. Conectarea și deconectarea încălzitoarelor electrice trebuie efectuată, de regulă, în regim automat.

262. Întreruptoarele cu ulei, care se exploatează la temperatura mediului ambiant mai mică de -25 °C timp de 24 ore și mai mult, trebuie echipate cu dispozitive de încălzire electrică a cuvei.

263. Valoarea temperaturilor, la care trebuie puse în funcțiune și scoase din funcțiune încălzitoarele electrice, se stabilesc de instrucțiunile locale, cu luarea în considerare a indicațiilor uzinei producătoare.

264. Rezervoarele întreruptoarelor cu aer comprimat și ale altor aparate, captatoarele de aer și buteliile, trebuie să corespundă cerințelor normelor.

265. Îmbinările articulate, rulmenții și suprafețele mecanismelor supuse fricțiunii ale întreruptoarelor, separatoarelor, scurtcircuitoarelor și dispozitivelor de acționare ale lor, trebuie să fie unse cu lubrifianți care are temperatură joasă de îngheț, iar amortizoarele de ulei a întreruptoarelor și altor aparate trebuie să fie umplute cu ulei, temperatura de îngheț a căruia trebuie să fie cu cel puțin 20° C mai mică decât temperatura minimă a aerului exterior pe timp de iarnă.

266. Dispozitivele de control automat, protecție și semnalizare ale instalației de producere a aerului, precum și supapele de siguranță trebuie să fie verificate și reparate sistematic conform cerințelor instrucțiunii uzinei producătoare.

267. Timpul între perioada de oprire și următoarea pornire (pauza în lucru) a compresorului trebuie să fie nu mai mică de 60 minute pentru compresoarele cu presiunea de lucru 4,0-4,5 MPa (40-45 kgf/cm²) și nu mai puțin de 90 minute pentru compresoarele cu presiunea de lucru 23MPa (230 kgf/cm²).

268. Reaprovizionarea consumului de aer trebuie efectuată în termen de cel mult 30 minute pentru compresoarele cu presiunea de lucru 4,0-4,5 MPa (40-45 kgf/cm²) și 90 de minute pentru compresoarele cu presiunea de lucru 23 MPa (230 kgf/cm²).

269. Uscarea aerului comprimat pentru aparatele de comutare trebuie efectuată, de regulă, prin metoda termodinamică.

Nivelul necesar de uscare a aerului comprimat se asigură atunci când raportul dintre presiunea nominală a compresorului și presiunea nominală de lucru a aparatelor de comutare nu este mai mic de 2 – pentru aparatele cu presiunea nominală de lucru 2 Mpa (20 kgf/cm²) și nu mai mic de 4 – pentru aparatele cu presiunea nominală de lucru 2,6-4,0 (26-40 kgf/cm²).

Se admit și alte metode de uscare a aerului comprimat, inclusiv cea de adsorbție.

270. Condensul din captatoarele de aer cu presiunea nominală a compresorului 4,0-4,5 MPa (40-45 kgf/cm²) trebuie să fie eliminat nu mai rar decât o dată în 72 de ore, iar la unitățile fără personal de serviciu – conform graficului elaborat în conformitate cu experiența de exploatare.

271. Partea de jos a captatoarelor de aer și robinetul de scurgere trebuie să fie izolate termic și echipate cu dispozitiv de încălzire electrică, conectarea căruia se efectuează la evacuarea condensului, pe o perioadă de timp necesară pentru topirea gheții, când temperaturile aerului exterior sunt joase.

272. Evacuarea condensului din colectoarele de condensat ale grupurilor de butelii cu presiunea de 23 MPa (230 kgf/cm²) trebuie să fie efectuată automat, la fiecare pornire a compresorului. Pentru

evitarea înghețului masei umede în partea de jos a buteliilor și colectoarelor de condensat, ele trebuie să fie amplasate într-o cameră izolată termic cu încălzitor electric, cu excepția buteliilor instalate după blocurile de curățare ale aerului comprimat. Purjarea separatoarelor de umiditate a blocurilor de curățare a aerului comprimat se efectuează nu mai rar de 3 ori în 24 de ore.

273. Verificarea gradului de uscare (punctului de rouă) a aerului la ieșirea din blocurile de uscare a aerului comprimat trebuie efectuată o dată în 24 de ore. Punctul de rouă trebuie să fie nu mai mare de -50°C pentru temperaturile pozitive ale aerului înconjurător, și nu mai mare de -40°C pentru temperaturile negative ale aerului înconjurător.

274. Inspectarea vizuală interioară a captatoarelor de aer și buteliilor de presiune a compresorului, precum și a rezervoarelor întreruptoarelor cu aer comprimat și altor aparate, trebuie efectuată nu mai rar de o dată în 4 ani, iar încercările hidraulice, cu excepția rezervoarelor întreruptoarelor cu aer comprimat și altor aparate – nu mai rar de o dată în 8 ani.

275. Încercările hidraulice ale întreruptoarelor cu aer comprimat trebuie efectuate în cazurile în care, după inspectarea vizuală, se depistează defecte care ar reduce rigiditatea rezervorului.

276. Suprafețele interioare ale rezervorului trebuie să fie acoperite cu un strat anticoroziv.

277. Aerul comprimat folosit în întreruptoarele cu aer și dispozitivelor de acționare ale altor aparate de comutație, trebuie să fie curățat de impurități mecanice cu ajutorul filtrelor care sunt instalate în dulapurile de distribuție ale fiecărui întreruptor sau pe fiecare conductă de aer care aprovizionează aparatul dispozitivului de acționare.

278. După finalizarea montajului rețelei de pregătire a aerului, înainte de umplerea rezervoarelor întreruptoarelor cu aer comprimat și dispozitivelor de acționare ale altor aparate, trebuie să fie efectuată purjarea conductelor de aer.

279. Pentru evitarea poluării aerului comprimat în procesul de exploatare, trebuie de executat purjările:

1) conductelor magistrale de aer, la temperatura pozitivă a mediului ambiant – nu mai rar de o dată în 2 luni;

2) ramificațiilor conductelor de aer de la rețea până la panoul de distribuție și de la panoul de distribuție până la rezervoarele fiecărui pol al întreruptorului și dispozitivelor de acționare ale altor aparate cu decuplarea lor de la aparate – după fiecare reparație;

3) rezervoarelor întreruptoarelor cu aer comprimat – după fiecare reparație, precum și în cazul perturbării regimului de lucru al stației de compresare.

280. La întrerupătoarele cu aer comprimat trebuie periodic de verificat funcționarea sistemului de ventilare a cavității interioare a izolatoarelor (pentru întrerupătoarele cu indicatoare).

281. Periodicitatea verificărilor se stabilește în conformitate cu recomandările uzinei producătoare.

282. Umiditatea hexafluorurii de sulf (în continuare – SF_6) al IDPH, a întreruptoarelor cu SF_6 trebuie verificată pentru prima dată nu mai târziu decât după o săptămână de la umplerea echipamentului cu SF_6 , iar după aceasta de 2 ori pe an (iarna și vara).

283. Controlul concentrației SF_6 în încăperea IDPH și IDÎ trebuie efectuat cu ajutorul aparatelor speciale de detectare a scurgerilor, la înălțimea de 10-15 cm de la nivelul podelei.

284. Concentrația SF_6 în încăpere trebuie să fie în limitele normelor indicate în instrucțiunea uzinei producătoare a aparatului.

285. Camera de stingere a arcului electric cu vid trebuie încercată în volumul și termenele indicate de uzina producătoare.

286. La executarea încercărilor camerelor de stingere a arcului electric cu vid la tensiune mărită, cu valoarea amplitudinii mai mare de 20 kV, este necesar de utilizat ecranul de protecție împotriva razelor Roentgen.

287. Verificarea camerelor de stingere ale întrerupătoarelor de sarcină, determinarea nivelului de uzură a cuzineților, care generează gaz pentru stingerea arcului electric și contactelor fixe de stingere a arcului electric, se efectuează periodic, în termenele stabilite de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic și în funcție de frecvența operațiunilor efectuate cu întreruptoarele de sarcină.

288. Evacuarea condensului din rezervoarele întreruptoarelor cu ulei trebuie să fie efectuată de 2 ori pe an: primăvara – odată cu apariția temperaturilor pozitive și toamna – înainte de apariția temperaturilor joase.

289. Verificarile profilactice, măsurările și încercările echipamentului ID trebuie să fie efectuate în volumul și termenele prevăzute de Anexa nr.1.

290. Inspectarea vizuală a ID fără deconectare trebuie efectuată:

1) pentru obiectivele cu personal de serviciu permanent – nu mai rar de o dată în 72 de ore; pe timp de noapte pentru depistarea descărcărilor, efectului corona – nu mai rar de o dată în lună;

2) pentru obiectivele fără personal de serviciu permanent – nu mai rar de o dată în lună, iar pentru transformatoare și puncte de distribuție – nu mai rar de o dată în 6 luni.

291. În cazul condițiilor meteo nefavorabile (ceață, lapoviță, ghețuș) sau poluării IDD, trebuie efectuate inspectări vizuale suplimentare.

292. Toate defecțiunile observate se notează în registrul defectelor și deranjamentelor echipamentului, aducându-se la cunoștința persoanei responsabile de gospodăria electrică.

Defecțiunile depistate trebuie înlăturate în cel mai scurt timp.

293. La efectuarea inspectării vizuale a ID o atenție deosebită trebuie acordată:

1) stării încăperii, funcționalității ușilor și ferestrelor, lipsei scurgerilor de pe acoperiș și între etaje, existenței și funcționării lacătelor;

2) funcționalității sistemelor de încălzire, ventilare, iluminare și instalației de legare la pământ;

3) existenței mijloacelor de protecție electroizolante;

4) nivelului și temperaturii uleiului, lipsei scurgerilor în aparate;

5) stării contactelor, întreruptoarelor (comutatoarelor) cu pârghie în tabloul de joasă tensiune;

6) integrității sigiliilor echipamentelor de evidență;

7) stării izolației (prăfuirea, existența deteriorării izolației, descărcărilor etc.);

8) funcționalității sistemului de semnalizare;

9) presiunii aerului în rezervoarele întreruptoarelor cu aer comprimat;

10) lipsei scurgerilor de aer;

11) corectitudinii indicatoarelor poziției întreruptoarelor și starea lor tehnică;

12) prezenței ventilației polilor întreruptoarelor cu aer comprimat;

13) lipsei scurgerilor de ulei din condensatoarele divizoarelor capacitive de tensiune ale întreruptoarelor cu aer comprimat;

14) funcționalității dispozitivului de încălzire electrică în perioada rece a anului;

15) etanșării panourilor de comandă;

16) posibilității de acces la aparatele de comutație și altele.

294. Reparația capitală a echipamentului ID trebuie să fie efectuată în următoarele termene:

1) întreruptoarelor cu ulei – o dată în 6-8 ani, în cazul controlului caracteristicilor întreruptorului cu dispozitiv de acționare în perioada între reparații;

2) întreruptoarelor de sarcină, separatoarelor și cușitelor de legare la pământ – o dată în 4-8 ani, în dependență de caracteristicile constructive;

3) întreruptoarelor cu aer comprimat – o dată în 4-6 ani;

4) separatoarelor și scurtcircuitoarelor cu cușite de tip deschis și dispozitivelor de acționare a lor – o dată în 2-3 ani;

5) compresoarelor – o dată în 2-3 ani;

6) IDPH – o dată în 10-12 ani;

7) întreruptoarelor cu vid și SF₆ – o dată în 10 ani;

8) barelor-conductoare – o dată în 8 ani;

9) aparatelor și compresoarelor – după epuizarea resurselor, indiferent de durata de exploatare.

295. Prima reparație capitală a echipamentului instalat trebuie efectuată în termenele indicate în documentația tehnică a uzinei producătoare.

296. Separatoarele instalate în interiorul încăperilor urmează a fi reparate la necesitate.

297. Reparația echipamentului ID, se efectuează la necesitate, în funcție de rezultatele încercărilor profilactice și inspectărilor vizuale.

298. Periodicitatea reparațiilor poate fi modificată la decizia administratorului consumatorului noncasnic, luând în considerare experiența de exploatare.

299. Reparațiile neordinare se execută în cazul când echipamentul iese din funcțiune, precum și după epuizarea resurselor de comutare sau resurselor mecanice.

Secțiunea 3

Linii electrice aeriene și conductoare-bare

300. Prezenta Secțiune se extinde asupra LEA cu tensiunea de 0,38-110 kV și conductoarelor-bare aeriene cu tensiunea mai mică de 35 kV inclusiv, de curent continuu și curent alternativ, deservite de consumatorii noncasnici.

301. Prezentele Norme nu se extind asupra liniilor rețelei de contact, conductoarelor-bare ale instalațiilor de electroliză și alte LEA și edificii speciale.

302. Toate LEA nou construite și reconstruite, precum și conductoarele-bare trebuie să fie amenajate în conformitate cu cerințele NAIE.

303. La coordonarea documentației tehnice pentru LEA și conductoare-bare nou proiectate (reconstruite), consumatorii noncasnici trebuie să prezinte proiectantului informația referitoare la condițiile reale (condițiile climaterice, caracterul și intensitatea gradului de poluare etc.) din zona LEA și a conductoarelor-bare proiectate și să solicite ca aceste condiții să fie luate în considerare la proiectare.

304. Soluțiile de proiectare planificate pentru LEA (conductoare-bare) noi și reconstruite, ce urmează a fi racordate la rețeaua electrică a operatorului de sistem, trebuie să fie coordonate cu operatorul de sistem.

305. Consumatorul noncasnic, care urmează să primească în exploatare LEA și conductoarele-bare noi și reconstruite, trebuie să organizeze supravegherea tehnică asupra executării lucrărilor și verificarea conformității lucrărilor îndeplinite cu documentația de proiect aprobată și coordonată.

306. Admiterea în exploatare a LEA și a conductoarelor-bare noi și reconstruite trebuie efectuată în conformitate cu normele în construcții și cu procedura de admitere în exploatare a instalațiilor electrice noi și reconstruite.

307. Până la admiterea în exploatare trebuie să fie verificată corespunderea stării tehnice a traseului, stâlpilor și altor elemente ale LEA (conductoarelor-bare), instalațiilor de legare la pământ și elementelor de protecție contra supratensiunilor atmosferice, săgeților conductoarelor și distanțele de la conductoare și conductoare de gardă în deschideri și intersecții până la pământ și obiecte cu prevederile proiectului.

308. În cazul admiterii în exploatare a LEA și conductoarelor-bare, suplimentar la documentația prevăzută în normativele în construcții și NAIE, trebuie să fie perfectată următoarea documentație:

1) desenul de execuție a traseului, cu indicarea locurilor de intersecție cu alte linii și comunicații;
2) desenul de execuție a profilului conductoarelor-bare în locurile de intersecție cu alte linii și comunicații;

3) lista abaterilor de la proiect;

4) raportul tehnic de sinfazare;

5) actul privind montarea clemelor de întindere pentru conductoare-bare flexibile;

6) raportul tehnic de măsurări și încercări;

7) documentele care confirmă existența personalului calificat;

8) schemele executive respective;

9) instrucțiunile de producere, securitate și sănătate în muncă elaborate și aprobate.

309. La proiectare, admitere în exploatare și în procesul de exploatare a LEA trebuie să fie respectate cerințele Hotărârii Guvernului nr.514/2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la protecția rețelelor electrice și verificată îndeplinirea acestor cerințe.

310. Consumatorul noncasnic, care exploatează LEA, este obligat să informeze alți agenți economici, situați în zona de trecere a LEA, despre cerințele prevăzute în Hotărârea Guvernului nr.514/2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la protecția rețelelor electrice.

311. Consumatorul noncasnic, proprietar al LEA, are dreptul să sisteze executarea lucrărilor în zona de protecție a LEA executate de către persoane juridice și persoane fizice care încalcă cerințele

Hotărârii Guvernului nr.514/2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la protecția rețelelor electrice.

312. În procesul exploatarei LEA este necesar de a efectua mentenanța și reparația LEA și a conductoarelor-bare, pentru a asigura funcționarea fiabilă a acestora.

313. În procesul de deservire a LEA este necesar de monitorizat starea tehnică și a conductoarelor-bare la general, a elementelor separate ale acestora și a traseului prin efectuarea inspecțiilor vizuale, a măsurărilor și încercărilor profilactice și de înlăturat deteriorările și defecțiunile depistate.

314. Reparația capitală a LEA cu stâlpi din beton armat și metalici trebuie efectuată nu mai rar de o dată în 10 ani, iar pentru LEA cu stâlpi cu elemente din lemn – nu mai rar de o dată în 5 ani.

315. Lista lucrărilor, referitoare la mentenanța și reparația LEA, a conductoarelor-bare se stabilește conform instrucțiunilor de exploatare a LEA.

316. LEA trebuie să fie supuse inspecțiilor vizuale periodice și neordinare.

Inspecțiile vizuale periodice ale LEA se execută conform graficului elaborat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică și aprobat de către administratorul consumatorului noncasnic.

Periodicitatea inspecției vizuale pe toată lungimea a fiecărei LEA trebuie să fie nu mai rară de o dată în an.

317. În limitele stabilite de prezentele Norme și în funcție de condițiile locale de exploatare, termenele concrete ale inspecțiilor vizuale trebuie să fie determinate de către persoana responsabilă de gospodăria electrică.

318. Personalul administrativ-tehnic, nu mai rar de o dată în an, trebuie să efectueze inspecții vizuale selective pe anumite tronsoane de linie, inclusiv toate liniile (tronsoanele), ce urmează a fi reparate.

319. Inspecțiile vizuale de la înălțime, cu verificarea selectivă a conductoarelor și conductoarelor de gardă în elementele de fixare și contrafișei a LEA cu tensiunea 35 kV și mai mare, care sunt exploatate 20 ani și mai mult, sau pe tronsoanele lor și la LEA care trec prin zone de poluare intensă, precum și cele ce traversează zonele deschise, trebuie a fi efectuate nu mai rar decât o dată în 5 ani; la celelalte LEA (sau porțiuni) cu tensiunea de 35 kV și mai mare – nu mai rar de o dată în 10 ani.

La LEA 0,38-20 kV, inspecțiile vizuale de la înălțime trebuie executate la necesitate.

320. Inspecțiile vizuale neordinare ale LEA sau ale tronsoanelor lor trebuie efectuate:

- 1) în cazul formării pe conductoare și conductoare de gardă a stratului de chiciură;
- 2) la apariția fenomenului de galopare a conductoarelor;
- 3) în perioada viiturilor;
- 4) în cazul incendiilor în zona traseului LEA;
- 5) după furtuni puternice și alte calamități naturale;

6) după deconectarea LEA de protecția prin relee și reanclanșării automate nereușite, iar în cazul anclanșării repetate reușite – controlul trebuie efectuat după necesitate.

321. Inspecțiile vizuale periodice ale conductoarelor-bare trebuie efectuate conform graficului elaborat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică și aprobat de către administratorul consumatorului noncasnic, luând în considerare condițiile locale de exploatare.

322. La executarea inspecției vizuale a liniilor și conductoarelor-bare este necesar de verificat:

1) protecția contra incendiilor a traseului: în zona de protecție a LEA nu trebuie să fie materiale străine, construcții, scârte de fân, grămezi de lemn, copaci care pot cădea pe linie sau care se află în apropiere periculoasă de conductoare, materiale inflamabile, ruguri; nu trebuie să fie efectuate lucrări fără acordul în scris al proprietarului LEA;

2) starea fundamentelor și adaosurilor: nu trebuie să fie surpări, umflări ale solului lângă fundamente, fisuri și deteriorări ale fundamentelor (adaosurilor); adâncitura în sol trebuie să fie regulamentară;

3) starea stâlpilor: nu trebuie să fie înclinați sau deplasați în sol; piesele din lemn nu trebuie să fie arse sau deteriorate; bandajele, sudurile, șuruburile, niturile stâlpilor metalici trebuie să fie întregi; să nu fie rupturi ale părților metalice; părțile metalice să nu fie corodate; să nu existe fisuri și defecțiuni pe stâlpii din beton-armat; cuiburi de păsări și obiecte străine; pe stâlpi trebuie să fie plasate indicatoare și placarde de securitate;

4) starea conductoarelor și conductoarelor de gardă: nu trebuie să existe rupturi și topituri ale sârmelor; obiecte de prisos pe conductoare și cabluri, defecțiuni ale reglajului lor; schimbării inadmisibile a săgeții conductorului și a distanței până la sol sau obiecte; deplasarea de la locul proiectat al amortizoarelor de vibrații;

5) starea barelor flexibile ale conductoarelor-bare: nu trebuie să fie răsucire excesivă, despletire și rupturi ale firelor;

6) starea izolatoarelor: nu trebuie să fie stricate, să nu fie prezente arsuri, fisuri, murdărie; izolatoarele trebuie să fie fixate corect pe tije și cârlige; trebuie să fie la loc piulițele, șplinturile;

7) starea armăturii: nu trebuie să conțină fisuri, uzuri sau deformări ale părților componente;

8) starea descărcătoarelor, aparatelor de comutație pe LEA și manșoanelor terminale ale cablurilor la coborâri: nu trebuie să fie deteriorări sau rupturi ale conductorului de legare la pământ; defecte în conexiunea buloanelor conductorului de gardă cu coborârea legăturii la pământ sau corpul stâlpului; distrugerii din cauza coroziunii elementelor instalației de legare la pământ.

323. Măsurările, încercările și verificările profilactice ale LEA și conductoarelor-bare se execută în volumul și termenele stabilite de Anexa nr.1.

324. Defecțiunile depistate în timpul inspectării vizuale ale LEA și conductoarelor-bare și în procesul de efectuare a măsurărilor, încercărilor și verificărilor profilactice, trebuie să fie notate în documentația de exploatare (jurnalul sau borderoul de defecte) și înlăturate la indicația persoanei responsabile de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, în funcție de caracterul lor în cel mai scurt timp posibil, sau când se efectuează lucrările de mentenanță și reparații. Cerințele privind rebutarea pieselor stâlpilor, precum și a altor elemente ale LEA sunt indicate în Anexa nr.1.

325. Mentenanța și lucrările de reparație trebuie organizate, de regulă, în complex, cu o durată minimă de deconectare a LEA. Lucrările date pot fi efectuate cu deconectarea liniei, unei faze (reparații pe faze) și fără scoaterea tensiunii. Lucrările la LEA cu deconectarea unei faze și fără scoaterea tensiunii trebuie efectuate conform instrucțiunilor speciale.

326. În procesul de mentenanță și reparație a LEA trebuie utilizate mașini, mecanisme, mijloace de transport, tachelaje, echipamente, scule și accesorii speciale.

327. Formațiile de lucru, care îndeplinesc lucrările pe LEA, trebuie să fie dotate cu mijloace de comunicare pentru legătură cu întreprinderea lor și cu punctele de dispecerat ale operatorului de sistem.

328. Schimbările constructive ale stâlpilor și altor elemente ale LEA și conductoarelor-bare, precum și ale modului de fixare a stâlpilor în sol, pot fi efectuate numai în cazul prezenței documentației tehnice (argumentării) și cu permisiunea persoanei responsabile de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

329. În toate cazurile, argumentarea tehnică a schimbărilor constructive ale LEA trebuie să corespundă cerințelor documentelor normativ-tehnice din domeniul proiectării instalațiilor electrice, inclusiv NAIE, normativelor în construcții.

330. Traseul LEA trebuie curățat periodic de arbuști și crengile copacilor și de întreținut fără riscuri de incendiere; e necesar de respectat distanțele zonei de protecție ale LEA indicate în proiect, iar în cazul nerespectării se vor efectua lucrări de tăiere a copacilor în conformitate cu prevederile legislației.

331. Lucrările de tăiere a copacilor, care cresc în apropiere nemijlocită de conductoare, se execută de către consumatorul care exploatează LEA.

332. Copacii, care prezintă pericol de cădere peste conductoare și stâlpi, trebuie să fie tăiați, respectând prevederile legislației.

333. Stratul anticoroziv al stâlpilor din metal nezincat și al elementelor metalice ale stâlpilor din beton, de lemn, precum și a conductoarelor de gardă și a cablurilor de oțel pentru ancorare trebuie restabilit conform dispoziției persoanei responsabile de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

334. Pe tronsoanele LEA și conductoarelor-bare, supuse poluării intense, trebuie de utilizat izolație specială sau întărită și, după necesitate, de efectuat curățarea (spălarea) izolației, înlocuirea izolatoarelor murdare.

335. În zonele cu grad sporit de poluare a izolației cu dejecțiile păsărilor și în locurile cuibăririi lor în masă, trebuie să fie utilizate aparate și dispozitive anti-păsări.

336. În deschiderea intersecției LEA în funcțiune, cu alte LEA, pe fiecare conductor al LEA care se află deasupra, se poate realiza nu mai mult de o conexiune; în deschiderile intersecției cu linii de telecomunicații, de semnalizare, conexiunile nu se admit; numărul conexiunilor pentru conductoare și firele LEA cu tensiunea mai mică de 1000 V, care se află mai jos, nu se reglementează.

337. Topirea chiciurii cu ajutorul curentului electric la LEA cu tensiunea mai mare de 1000 V, la care se creează intensiv stratul de chiciură, este necesar de efectuat la decizia administratorului consumatorului noncasnic.

338. Consumatorul noncasnic, care exploatează LEA, trebuie să controleze procesul de formare a stratului de chiciură pe LEA și să asigure conectarea la timp a schemei de topire a chiciurii. LEA la care se efectuează topirea chiciurii, de regulă, trebuie să fie dotate cu dispozitive automate de control și de semnalizare a creării stratului de chiciură și procesului de topire a lui, precum și cu aparate de comutație de scurtcircuitare.

339. Alegerea metodei de topire a chiciurii se stabilește în dependență de condițiile de lucru ale LEA (schema instalației de utilizare; sarcina consumatorului noncasnic; zona de formare a chiciurii; posibilitatea deconectării liniei etc.)

340. Consumatorul noncasnic, care exploatează LEA, trebuie să mențină în stare de bună funcționare:

1) semnele de semnalizare de pe maluri, în locurile de intersecție ale LEA cu râuri, lacuri și bazine, instalate în corespundere cu NAIE;

2) dispozitivele de iluminare de avertizare, instalate pe stâlpii LEA în corespundere cu cerințele NAIE;

3) indicatoarele permanente amplasate pe stâlpi în conformitate cu proiectul de execuție a LEA și cerințele NAIE.

341. Consumatorul noncasnic, care exploatează LEA, trebuie să monitorizeze starea:

1) indicatoarelor de gabarit, instalate în locurile intersecției LEA cu magistralele auto;

2) porților de gabarit instalate în locurile intersecției LEA cu căile ferate, unde este posibilă traversarea încărcăturilor și macaralelor agabaritice.

342. Instalarea și deservirea porților de gabarit și indicatoarelor în locurile intersecțiilor se execută de către agentul economic la balanța căruia se află căile ferate și drumurile.

343. În instalațiile de utilizare cu tensiunea 6-35 kV, cu curenți mici de punere la pământ, se permite funcționarea LEA cu o fază la pământ până la înlăturarea scurtcircuitului; în acest caz, personalul consumatorului noncasnic este obligat să detecteze locul defectului și să-l înlăture în cel mai scurt timp, ținând cont de prevederile pct.431.

344. Pentru stabilirea de la distanță a locului cu defect al LEA cu 110 kV, precum și locului scurtcircuitului între faze la LEA 6-35 kV, trebuie să fie instalate, la necesitate, dispozitive speciale.

345. Consumatorul noncasnic trebuie să posede, la necesitate, aparate portabile pentru determinarea locurilor scurtcircuitelor la pământ pe LEA 6-35 kV.

346. Consumatorul noncasnic trebuie să asigure rezerva de avarie a materialelor și pieselor, cu scopul lichidării operative a deteriorărilor LEA. Volumul rezervei de avarie se stabilește de către administratorul consumatorului noncasnic.

347. Reconstrucția și reparația planificată a LEA, ce traversează terenurile agricole, trebuie executată cu acordul proprietarului de teren, conform Hotărârii Guvernului nr.514/2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la protecția rețelelor electrice.

348. Lucrările de prevenire sau lichidare a deranjamentelor tehnologice la funcționarea LEA, ce traversează terenurile agricole, se execută în conformitate cu cerințele Hotărârii Guvernului nr.514/2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la protecția rețelelor electrice.

349. În cazul suspendării în comun pe stâlpii consumatorului noncasnic a conductoarelor LEA și liniilor cu altă destinație, aflate în posesia altor agenți economici, între ei trebuie să fie întocmită o convenție de exploatare comună a LEA.

350. Convenția de exploatare comună a LEA trebuie să includă cel puțin:

1) modalitatea de executare în condiții de securitate a lucrărilor;

2) modalitatea de executare a lucrărilor de reparații, inclusiv și în cazul avariilor;

- 3) lista personalului electrotehnic admis la executarea lucrărilor, cu menționarea grupelor de securitate electrică;
 - 4) delimitarea responsabilităților în procesul executării lucrărilor în instalațiile electrice.
- 351.** Exploatarea LEA și conductoarelor-bare trebuie să fie efectuată în conformitate cu instrucțiunile interne și de către personalul electrotehnic pregătit și admis la deservirea LEA.

Secțiunea 4

Linii electrice în cablu

352. Prevederile prezentei Secțiuni se extind asupra LEC cu tensiunea 0,4-220 kV.

353. La admiterea în exploatare a LEC, în afară de documentația prevăzută de normativele în construcții și Hotărârea Guvernului nr.285/1996 cu privire la aprobarea Regulamentului de recepție a construcțiilor și instalațiilor aferente, trebuie să fie întocmită și înmănată beneficiarului următoarea documentație tehnică:

- 1) proiectul de execuție a LEC, cu corectările respective, iar pentru LEC cu tensiunea de 110 kV, inclusiv și coordonarea cu uzina producătoare și cu consumatorul noncasnic;

- 2) desenul de execuție al traseului LEC, cu indicarea locurilor de amplasare a manșoanelor de legătură, executat la scara de 1:200 sau de 1:500, în funcție de existența altor comunicații în zona traseului;

- 3) desenul de profil al LEC, cu indicarea intersecțiilor cu drumurile și alte comunicații pentru LEC cu tensiunea 20 kV și mai mare și pentru traseele deosebit de complicate ale LEC cu tensiunea 6-10 kV;

- 4) actul privind starea cablului pe tambur și la necesitate – procesul-verbal de demontare și inspectare vizuală a mostrelor;

- 5) registrul LEC;

- 6) borderoul de inventariere a elementelor LEC (pentru LEC cu tensiunea mai mare de 1000 V);

- 7) actele lucrărilor de construcție și celor ascunse, cu indicarea intersecțiilor și apropierilor cablurilor de comunicațiile subterane;

- 8) actele privind montarea manșoanelor de cablu;

- 9) actele de recepție a șanțurilor, blocurilor, canalelor, tunelurilor și colectoarelor emise până la pozarea cablurilor;

- 10) actele privind montarea dispozitivelor de protecție ale LEC împotriva coroziunii electrochimice precum și documentele cu privire la rezultatele încercărilor împotriva coroziunii, în conformitate cu proiectul;

- 11) rapoartele tehnice ale încercărilor izolației LEC cu tensiune mărită după montare (pentru LEC cu tensiunea mai mare de 1000 V);

- 12) rapoartele tehnice cu rezultatele măsurării rezistenței izolației;

- 13) actele inspectării vizuale a corectitudinii montării cablurilor în șanțuri și canale înainte de acoperirea lor;

- 14) buletinele (procese-verbale) încălzirii cablurilor pe tambur înaintea montării lor la temperaturi joase;

- 15) actul verificării și încercării instalațiilor staționare de stingere a incendiului în regim automat și a sistemelor de semnalizare a incendiului.

Pentru LEC cu tensiunea 110 kV și mai mare, executantul de lucrări trebuie să transmită suplimentar beneficiarului:

- 16) cota de execuție a nivelului de sus a cablului și rezervorului de presiune pentru cablurile cu ulei fluid de joasă presiune;

- 17) documentația cu rezultatele încercării uleiului (lichidului) din toate elementele liniei; rezultatele încercărilor de impregnare; rezultatele măsurărilor și încercărilor rezervorului de presiune pentru cablurile cu ulei fluid de presiune înaltă; rezultatele verificării sistemului de semnalizare a presiunii uleiului din cablu;

- 18) actele cu privire la forța de întindere în procesul de pozare;

- 19) actele cu privire la încercările cu tensiune mărită a învelișului de protecție după pozare;

- 20) rapoartele tehnice ale uzinei producătoare de încercări a cablurilor, manșoanelor și rezervorului de presiune;

21) documentația privind rezultatele încercării sistemului automat de încălzire a manșoanelor terminale; rezultatele măsurării curentului în conductoarele și învelișul fiecărei faze a cablurilor cu ulei sub joasă presiune și cablurilor cu izolație din masă plastică la tensiunea 110 kV; rezultatele măsurării capacității cablurilor; rezultatele măsurării rezistenței prizei de pământ a fântânilor și manșoanelor terminale.

354. La admiterea în exploatare a LEC nou montată este necesar de executat încercările conform NAIE.

355. Administratorul consumatorului noncasnic care posedă LEC trebuie să asigure supravegherea tehnică asupra corectitudinii pozării și montării LEC de toate nivelurile de tensiune.

356. În cadrul supravegherii asupra corectitudinii pozării și exploatării cablurilor narmate cu manta de cauciuc, este necesar de a atrage o atenție deosebită asupra stării tehnice a mantalei. Cablurile, la care mantaua are străpungeri, zgârieturi, fisuri, necesită să fie reparate sau schimbate.

357. Toate LEC trebuie să fie dotate cu pașaport, care include documentația tehnică conform prevederilor pct.353, numărul de dispecerat sau denumirea liniei.

358. Cablurile pozate deschis și toate manșoanele de cablu trebuie să fie dotate cu etichete. Pe etichetele cablului, la începutul și la capătul liniei, trebuie să fie indicată marca, tensiunea, secțiunea, numărul sau denumirea liniei, iar pe etichetele manșoanelor – numărul manșonului, data montării lui.

359. Etichetele trebuie să fie rezistente la acțiunea mediului ambiant. Ele trebuie să fie montate la fiecare 50 m pe lungimea liniei la cablurile montate deschis precum și la cotiturile traseului și în locurile trecerii cablurilor prin pereții despărțitori și planșee (din ambele părți).

360. Pentru fiecare LEC, la admiterea în exploatare, trebuie să fie stabilite valorile maxim-admisibile a curentului de sarcină. Sarcina trebuie să fie determinată pentru sectorul traseului cu o lungime nu mai mică de 10 m cu condiții termice defavorabile. În baza rezultatelor încercărilor termice se pot mări aceste sarcini, cu condiția că temperatura conductoarelor nu va depăși temperatura admisibilă de durată, indicată specificațiile tehnice ale conductoarelor. În acest caz, nivelul încălzirii cablului trebuie să fie verificat la sectoarele traseului cu cele mai defavorabile condiții de răcire.

361. În construcțiile de cabluri și în alte încăperi trebuie să fie organizat controlul sistematic asupra regimului termic de lucru al cablurilor, temperaturii aerului și lucrului dispozitivelor de ventilare.

362. Pe timp de vară, temperatura aerului în interiorul tunelurilor de cablu, canalelor și fântânilor de cablu nu trebuie să depășească temperatura aerului exterior cu mai mult de 10 °C.

363. În perioada de lichidare a avariei este permisă suprasarcina cu 30% a cablurilor cu tensiunea mai mică de 10 kV cu izolație din hârtie impregnată, pe o durată nu mai mare de 6 ore pe zi timp de 5 zile, dar nu mai mult de 100 ore pe an, cu condiția că în alte perioade a celor 5 zile sarcina nu va depăși cea maxim admisibilă. Pentru cablurile aflate în exploatare mai mult de 15 ani, suprasarcinile nu trebuie să depășească 10%.

364. Este interzisă suprasarcina cablurilor cu izolație din hârtie impregnată cu tensiunea de 20 și 35 kV.

365. În perioada de lichidare a avariei este permisă suprasarcina cu 15% a cablurilor cu izolație din polietilenă și policlorură de vinil plastifiată și cu 18% a cablurilor cu izolația din cauciuc și polietilenă vulcanizată, pe o durată nu mai mare de 6 ore pe zi timp de 5 zile, dar nu mai mult de 100 ore pe an, cu condiția că în alte perioade a celor 5 zile sarcina nu va depăși cea maxim admisibilă. Pentru cablurile aflate în exploatare mai mult de 15 ani, suprasarcinile nu trebuie să depășească 10%.

366. Suprasarcina cablurilor cu ulei fluid de joasă și înaltă presiune cu tensiunea 110 kV trebuie să fie determinată de către instrucțiunile interne.

367. Pentru fiecare LEC compusă din cabluri cu ulei fluid sau pentru unele porțiuni ale liniei cu tensiunea 110 kV, în dependență de profilul liniei, în instrucțiunile interne trebuie să fie stabilite limitele admisibile ale presiunii uleiului, la devierile cărora, LEC trebuie deconectată și reconectată numai în cazul depistării și lichidării cauzei defecțiunii.

368. Probele uleiului din cabluri cu ulei fluid și lichidelor din manșoanele terminale ale cablurilor cu izolația din masă plastică cu tensiunea 110 kV, trebuie preluate înainte de punerea în funcțiune a LEC, peste un an după conectare, ulterior peste 3 ani și pe parcurs – la fiecare 6 ani. Valorile parametrilor verificați ale uleiului și lichidelor trebuie să corespundă cerințelor din Anexa nr.1.

369. În cazul punerii la pământ în rețelele cu neutrul izolat sau cu neutrul compensat, personalul este obligat să anunțe imediat persoana de serviciu de la stația (punctul) de alimentare și dispecerul energetic local, acționând pe parcurs conform indicațiilor lor.

370. Periodic trebuie efectuată măsurarea sarcinilor LEC, în termenele stabilite în Anexa nr.1. În baza datelor acestor măsurări trebuie să fie precizate regimurile și schemele de lucru ale LEC.

371. Inspectările vizuale ale LEC cu tensiunea mai mică de 35 kV trebuie efectuate în următoarele termene:

- 1) nu mai rar de o dată în 3 luni – pentru traseele LEC, pozate subteran;
- 2) nu mai rar de o dată în 6 luni – pentru traseele LEC, pozate pe estacade, în tuneluri, blocuri, canale de cabluri, galerii și pe pereții clădirilor;
- 3) nu mai rar de o dată în 2 ani – pentru fântânile de cabluri;
- 4) conform instrucțiunilor interne, în termenele stabilite de persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic – pentru LEC pozate sub bazinele acvatice.

372. Inspectarea vizuală a LEC cu tensiunea 110 kV trebuie efectuată în următoarele termene:

- 1) nu mai rar de o dată în lună – pentru traseele LEC, pozate subteran;
- 2) nu mai rar de o dată în 3 luni – pentru traseele LEC, pozate în galerii edilitare și în tuneluri;
- 3) nu mai rar de o dată în lună – pentru rezervoarele de presiune, dotate cu semnalizarea presiunii uleiului (lichidului);
- 4) conform instrucțiunilor interne, în termenele stabilite de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic – pentru rezervoarele de presiune, fără semnalizarea presiunii uleiului (lichidului) și LEC pozate sub bazinele acvatice.

Inspectarea vizuală a manșoanelor LEC cu tensiunea mai mare de 1000 V trebuie efectuată la fiecare examinare a echipamentelor electrice.

373. Periodic, dar nu mai rar de o dată în 6 luni, personalul tehnic-administrativ trebuie să efectueze inspectări vizuale selective ale LEC.

374. În perioada inundațiilor, în urma ploilor abundente și în urma deconectărilor LEC la acționarea protecției prin relee, trebuie să fie efectuate inspectări vizuale neordinare ale LEC.

375. Informațiile cu privire la defecțiunile depistate pe parcursul inspectărilor vizuale trebuie notate în registrul de evidență a defecțiunilor și deranjamentelor. Toate defecțiunile trebuie lichidate în termene cât mai restrânse.

376. Inspectarea vizuală a tunelurilor (galeriilor edilitare), fântânilor și canalelor la stații electrice cu personal de serviciu permanent trebuie efectuată o dată în lună; inspectările vizuale ale acestor comunicații la stațiile electrice fără personal permanent de serviciu – conform instrucțiunilor interne, în termenele stabilite de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

377. Conform instrucțiunilor interne, trebuie stabilite termenele controlului funcționalității instalațiilor de stingere și semnalizare a incendiilor, instalate în construcțiile de cabluri.

378. Tunelurile, galeriile edilitare, canalele și alte construcții de cabluri trebuie menținute în curățenie. Mantaua metalică nezincată a cablurilor pozate în construcții de cabluri, precum și construcțiile metalice nezincate pe care sunt amenajate LEC, trebuie acoperite periodic cu soluții anticorozive neinflamabile.

379. Se interzice depozitarea materialelor în construcțiile de cabluri.

380. Construcțiile cablurilor, în care pătrunde apa, trebuie amenajate cu mijloace pentru evacuarea apei.

381. În zonele cu transport electric feroviar ori sol cu mediu agresiv, este necesară măsurarea curenților de dispersie în LEC, elaborarea și reactualizarea sistematică a diagramelelor potențialelor LEC (sau a unor tronsoane aparte), precum și elaborarea hărților zonelor corozive ale solului. În orașele, unde este organizată protecția anticorozivă comună pentru toate comunicațiile subterane, elaborarea diagramelelor potențialelor nu este necesară.

382. Măsurarea potențialelor cablurilor trebuie efectuată în zonele curenților de dispersie, în locurile apropierea LEC de conducte și cabluri de telecomunicații cu protecție catodică și la tronsoanele de cablu echipate cu dispozitive de protecție împotriva coroziunii.

383. Pentru LEC cu manta de cauciuc este necesară asigurarea controlului stării protecției anticorozive.

384. În cazul depistării pericolelor de deteriorare a mantalelor metalice ale LEC din cauza corodării electrice, chimice, ori de la sol, trebuie întreprinse măsuri de prevenire a deteriorărilor.

385. Supravegherea dispozitivelor de protecție ale LEC se execută conform instrucțiunilor interne.

386. Dezgroparea traseului LEC sau lucrările de terasament în apropierea LEC trebuie efectuate numai după obținerea acordului în scris al proprietarului (gestionarului) LEC. În acest caz, executantul trebuie să asigure controlul integrității cablurilor pe toată perioada executării lucrărilor, iar cablurile descoperite trebuie să le fixeze pentru evitarea atârării lor și pentru protecția contra deteriorărilor mecanice. La locul de muncă trebuie instalate semnalizări luminoase și indicatoare de avertizare.

387. În cazul în care în timpul efectuării săpăturilor se vor depista conducte, cabluri neidentificate și alte comunicații, care nu sunt indicate în schemă, este necesar de întrerupt lucrările și de anunțat persoana responsabilă de gospodăria electrică.

388. În locurile unde sunt LES și alte construcții subterane, săparea tranșelor și gropilor trebuie de executat cu o atenție, iar la adâncimea de 0,4 m și mai mare – numai cu lopeți.

389. În perioada de iarnă, în locurile unde sunt amplasate cablurile, săpăturile efectuate la o adâncime mai mare de 0,4 m, trebuie executate cu încălzirea solului. De la suprafața solului dezghețat până la cablu trebuie să fie un strat de pământ cu grosimea nu mai mică de 0,3 m. Pământul dezghețat trebuie aruncat cu lopețile. Se interzice utilizarea răngii, târnăcopului și a altor instrumente similare.

390. Se interzice efectuarea săpăturilor cu ajutorul mașinilor de terasament la o distanță mai mică de un m de la cablu, precum și utilizarea ciocanelor de abataj, răngii și târnăcopului pentru afânarea pământului în cazul în care până la cablu rămâne un strat de pământ mai mic de 0,3 m.

391. Se interzice utilizarea mecanismelor de percuție și cu vibrații la o distanță mai mică de 5 m de la cabluri.

392. Până la începerea săpăturilor trebuie de efectuat dezgroparea de control a LEC sub supravegherea personalului electrotehnic al consumatorului noncasnic, care exploatează LEC, pentru a preciza amplasarea și adâncimea poziționării cablurilor.

393. Pentru efectuarea lucrărilor de terasament cu efectuarea exploziilor este necesar de eliberat condiții tehnice suplimentare (speciale).

394. Consumatorul noncasnic, în proprietatea/gestiunea căruia se află LEC, trebuie să anunțe periodic persoanele fizice și juridice, amplasate în apropiere de LEC, despre regulile de executare a lucrărilor de terasament în apropierea acestor trasee.

395. LEC trebuie să fie supuse periodic măsurărilor și încercărilor profilactice în corespundere cu Anexa nr.1.

396. Administratul consumatorului noncasnic, în gestiunea căruia se află LEC, stabilește necesitatea încercărilor neordinare ale LEC, în special, după efectuarea lucrărilor de reparații sau săpături, efectuate cu dezgroparea LES, precum și după deconectarea automată a LEC.

397. În cazul LEC cu tensiunea de 110 kV, măsurările și încercările se efectuează numai cu permisiunea operatorului de sistem.

398. Pentru prevenirea străpungerii izolației în sectoarele verticale ale cablurilor 20-35 kV cauzate de uscarea izolației, este necesar de schimbat periodic aceste sectoare sau de montat manșoane de stopare.

399. Pentru LEC cu tensiunea de 20-35 kV din cabluri cu mase impregnante, care nu se scurg, cabluri cu izolație din masă plastică sau cabluri cu gaz sub presiune, nu este necesară monitorizarea suplimentară a stării izolației sectoarelor verticale și schimbarea lor periodică.

400. Mostrele cablurilor și manșoanelor deteriorate în urma străpungerii electrice a izolației în procesul exploatării sau în rezultatul efectuării încercărilor profilactice trebuie să fie supuse verificărilor de laborator pentru stabilirea cauzei defectului și elaborarea măsurilor pentru preîntâmpinarea lor pe viitor. La prezentarea reclamațiilor uzinei producătoare, mostrele deteriorate cu defecte de uzină trebuie să fie păstrate pentru examinarea lor de către experți.

Secțiunea 5 **Motoare electrice**

401. Prezenta Secțiune se extinde asupra motoarelor electrice de curent alternativ și de curent continuu.

402. Motoarele electrice, echipamentul de pornire și reglare, aparatele de măsură și control, dispozitivele de protecție, precum și toate echipamentele electrice și auxiliare se aleg și se instalează în conformitate cu cerințele NAIE.

403. Pe motoarele electrice și mecanismele acționate de ele trebuie să fie aplicate săgeți ce indică direcția de rotație.

404. Pe motoarele electrice, aparatele lor de comutare, dispozitivele de pornire și reglare, siguranțele fuzibile etc. trebuie aplicate inscripțiile cu denumirea agregatului și/sau a mecanismului la care se referă.

405. Elementele fuzibile ale siguranțelor trebuie să fie calibrate și să posede marcajul uzinei producătoare cu indicarea curentului nominal. Utilizarea elementelor fuzibile necalibrate este interzisă.

406. În cazul întreruperii de scurtă durată a alimentării, trebuie asigurată autopornirea motoarelor mecanismelor de importanță majoră la apariția repetată a tensiunii, dacă menținerea mecanismelor în lucru este determinată de procesul tehnologic și sunt respectate condițiile de siguranță.

407. Lista motoarelor electrice a mecanismelor de importanță majoră cu autopornire, cu indicarea reglajelor protecției și timpului admisibil de pauză în funcționare, trebuie să fie aprobată de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

408. În orele de sarcină maximă a sistemului electroenergetic, motoarele sincrone trebuie să funcționeze în regim de generare a energiei electrice reactive la valoarea optimă a factorului de putere.

409. Dispozitivele de reglare automată a excitației (în continuare – DRAE) și dispozitivele de forțare a motoarelor mari sincrone (puterea electrică mai mare de 1000 kW) trebuie să fie permanente în funcțiune. Deconectarea DRAE este permisă numai pentru reparații sau verificări. Reglarea DRAE se efectuează în conformitate cu graficul de funcționare a sistemului electroenergetic, stabilit de operatorul de sistem.

410. Motoarele electrice purjate, instalate în încăperi cu praf și umiditate ridicată, trebuie echipate cu un sistem de răcire cu aer curat iar temperatura aerului trebuie să corespundă cerințelor instrucțiunii uzinei producătoare.

411. Verificarea sistemului de răcire (carcasei motorului, conductelor de aer, clapelor) trebuie efectuată cel puțin o dată în an.

412. Motoarele cu răcire cu apă a statorului sau a rotorului trebuie echipate cu mijloace ce semnalează apariția apei în carcasă. Organizarea exploatarei echipamentului și sistemului de răcire cu apă, calitatea condensatului trebuie să corespundă cerințelor instrucțiunii uzinei producătoare.

413. Tensiunea la barele ID trebuie menținută în limitele 100-105% față de tensiunea nominală. Pentru asigurarea durabilității motoarelor nu se recomandă funcționarea lor la tensiunea mai mare de 110% și mai mică de 95% față de tensiunea nominală.

414. Ansamblurile de grup și tablourile motoarelor electrice trebuie să fie echipate cu voltmetre sau cu lămpi de semnalizare pentru controlul prezenței tensiunii.

415. Motoarele electrice ale mecanismelor, procesul tehnologic al cărora este reglat după curentul statorului, precum și mecanismele, supuse suprasarcinii tehnologice, trebuie echipate cu ampermetre instalate în tabloul sau panoul de pornire, cu includerea lor în circuitul de excitație a motoarelor sincrone. Pe scara ampermetrului trebuie să fie marcată cu linie roșie valoarea curentului nominal sau admisibil al statorului (rotorului).

416. Motoarele electrice cu rotorul scurtcircuitat pot fi pornite de 2 ori consecutiv în stare rece și o dată în stare caldă. Conectările repetate ale motoarelor electrice, în urma acționării protecțiilor de bază, sunt permise după inspectarea vizuală, efectuarea măsurărilor de control ale rezistenței izolației și verificarea funcționării protecției. Pentru motoarele electrice ale mecanismelor de importanță majoră, care nu dispun de rezervă, se permite o singură pornire repetată după acționarea protecției de bază, ținând cont de rezultatele inspectării vizuale a motorului. Până la depistarea cauzei deconectării este interzisă conectarea repetată a motoarelor electrice, deconectate în urma acționării protecției de rezervă.

417. Motoarele electrice, aflate o perioadă îndelungată în rezervă, trebuie să fie permanente pregătite pentru pornirea lor imediată. Ele trebuie inspectate vizual periodic și testate împreună cu mecanismele conform unui grafic aprobat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic. În același timp, la motoarele electrice montate în exterior, care nu au încălzire, trebuie verificată rezistența izolației înfășurărilor statorului și coeficientul de absorbție.

418. Componentele vibrației transversale și verticale (amplitudinea dublă a vibrației) măsurate la rulmenții motoarelor electrice trebuie să fie nu mai mari decât valorile stabilite în Tabelul nr.3.

Tabelul nr.3

Vibrația admisibilă a rulmenților în funcție de viteza de rotație sincronă

Viteza de rotație sincronă, rot./min.	3000	1500	1000	750 și mai puțin
Vibrația admisibilă a rulmenților, μm	30	60	80	95

419. Vibrația motoarelor electrice a mecanismelor ce funcționează în condiții grele, la care elementele rotative sunt supuse uzurii rapide, trebuie să nu depășească valorile stabilite în Tabelul nr.4.

Tabelul nr.4

Vibrația admisibilă a rulmenților în funcție de viteza de rotație sincronă ce funcționează în condiții grele

Viteza de rotație sincronă, rot./min.	3000	1500	1000	750 și mai puțin
Vibrația admisibilă a rulmenților, μm	50	100	130	160

420. Periodicitatea măsurării vibrației rulmenților motoarelor electrice ale mecanismelor de importanță majoră trebuie să fie stabilită de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

421. Supravegherea sarcinii motorului electric, vibrației și temperaturii rulmenților și a aerului de răcire, deservirea rulmenților și sistemelor de răcire cu aer și apă, precum și efectuarea operațiunilor de pornire, reglare și oprire trebuie să fie executate de către personalul subdiviziunii care deservește mecanismul dat.

422. Motorul electric trebuie să fie deconectat de urgență în următoarele cazuri:

- 1) accidente cu oameni;
- 2) apariția fumului sau focului din motorul electric, precum și din dispozitivele de comandă și de excitație;
- 3) defectarea mecanismelor acționate, bățăilor la motor;
- 4) majorării bruște a vibrațiilor rulmenților agregatului;
- 5) depășirea temperaturii rulmenților stabilite de instrucțiunea uzinei producătoare.

423. În instrucțiunea internă pot fi prevăzute și alte cazuri în care este necesară deconectarea de urgență a motoarelor electrice, precum și determinarea procedurii de înlăturare a stării de avarie și de repornire a motoarelor electrice.

424. Măsurările și încercările profilactice, reparația motoarelor electrice, precum și demontarea și montarea lor în cazul reparației trebuie să fie efectuate de către personalul instruit al consumatorului noncasnic sau al agenților economici care prestează servicii de deservire.

425. Periodicitatea reparațiilor capitale și curente ale motoarelor electrice se determină de către persoana responsabilă de gospodăria electrică și se aprobă de către administratorul consumatorului noncasnic. Motoarele electrice, de regulă, se repară simultan cu mecanismele acționate.

426. Măsurările și încercările profilactice ale motoarelor electrice trebuie efectuate în conformitate cu cerințele Anexei nr.1.

Secțiunea 6

Protecția prin relee, automatizări electrice, telemecanică și circuitele secundare

427. Echipamentul electric al instalațiilor de utilizare ale consumatorilor noncasnici trebuie protejat de scurtcircuite și perturbări de la regimul normal de funcționare prin intermediul dispozitivelor de protecție prin relee, întrerupătoarelor automate sau siguranțelor fuzibile și dotat cu mijloace de

automatizări electrice și telemecanică în corespundere cu cerințele NAIE, indicațiile uzinei producătoare și instrucțiunile tehnologice interne.

428. Menținerea instalațiilor PRAT și circuitelor secundare trebuie efectuată de către personalul electrotehnic specializat al consumatorului noncasnic și/sau al agentului economic specializat. În acele cazuri, când la deservirea anumitor tipuri de instalații PRAT participă și alte servicii, între ele se delimitează zonele de deservire și obligațiile în corespundere cu instrucțiunile interne.

429. În convenția de interacțiune trebuie coordonate și revizuite periodic sarcinile maxim admisibile ale elementelor de alimentare a rețelelor electrice, luând în considerare posibile regimuri de exploatare.

430. Reglajele instalațiilor PRA ale liniilor de legătură ale consumatorului noncasnic cu operatorul de sistem, precum și ale transformatoarelor (autotransformatoarelor) de la stațiile electrice ale consumatorului noncasnic, care se află în conducerea operativă sau în gestiunea operativă a dispecerului operatorului de sistem trebuie să fie coordonate cu operatorul de sistem în convenția de interacțiune.

431. La alegerea reglajelor trebuie asigurată selectivitatea acționării dispozitivelor de protecție, ținând cont de existența dispozitivelor de anclanșare automată a rezervei (în continuare – AAR) și reanclanșarea automată (în continuare – RA). Totodată, la determinarea reglajelor conform selectivității, trebuie de luat în considerare funcționarea dispozitivelor automatizărilor tehnologice și blocarea agregatelor și mecanismelor utilizate.

432. Pentru schemele existente de alimentare cu energie electrică, reglajele dispozitivelor de protecție prin rele trebuie verificate în condițiile sarcinii electrice minime la consumator noncasnic și la operatorul de sistem.

433. În circuitele curentului operativ trebuie asigurată selectivitatea acționării aparatelor de protecție (siguranțelor fuzibile și întreruptoarelor automate).

Întrerupătoarele automate, suporturile siguranțelor fuzibile trebuie să fie marcate cu indicarea denumirii conexiunii și curentului nominal.

434. În procesul de exploatare este necesar de asigurat condițiile pentru funcționarea normală a dispozitivelor de protecție prin rele, automatizărilor electrice, telemecanicii și circuitelor secundare (valorile admisibile ale temperaturii, umidității, vibrației, devierilor parametrilor de lucru față de cei nominali etc.).

435. Instalațiile PRAT, care se află în exploatare, trebuie să fie permanent incluse în funcțiune, cu excepția acelor dispozitive care trebuie să fie scoase din funcțiune în corespundere cu destinația și principiul de lucru, regimul de lucru al rețelelor electrice și condițiile de selectivitate.

436. Scoaterea planificată din funcțiune a instalațiilor PRAT trebuie întocmită printr-o cerere și se execută cu permisiunea personalului de serviciu ierarhic superior.

437. În cazul pericolului acționării greșite, instalația PRAT trebuie scoasă din funcțiune fără acordul personalului de serviciu ierarhic superior, dar cu informarea ulterioară a lui, în corespundere cu instrucțiunea internă cu întocmirea cererii respective. În acest caz, dispozitivele protecției prin rele rămase în funcțiune trebuie să asigure protecția deplină a echipamentului electric și liniilor electrice contra tuturor tipurilor de defecțiuni. Dacă această condiție nu se respectă, trebuie de realizat o protecție temporară sau conexiunea trebuie deconectată.

438. Dispozitivele de semnalizare a avariilor și de avertizare trebuie să fie permanent în stare pregătită pentru funcționare și periodic testate.

439. În cadrul testării este necesar de verificat prezența curentului operativ, starea bunei funcționări a siguranțelor fuzibile și întrerupătoarelor automate din circuitele secundare, precum și a circuitelor de dirijare a întrerupătoarelor.

440. La efectuarea lucrărilor de ajustare de către un agent economic specializat, recepționarea lucrărilor este efectuată de către personalul care execută menținerea instalațiilor PRAT.

441. Rezultatele reglajelor protecției prin rele, automatizării electrice și telemecanicii precum și permisiunea de punere în funcțiune a instalațiilor, se notează într-un raport tehnic (registru) cu semnătura reprezentantului consumatorului noncasnic și a persoanei responsabile a agentului economic specializat.

442. Înainte de punerea în funcțiune a instalațiilor PRAT, trebuie prezentată următoarea documentație tehnică:

1) documentația de proiect, rectificată la montare și ajustare (desenele de execuție și schemele, notele explicative, registrul de cabluri etc.) – de către agenții economici care au executat lucrările de montare și ajustare;

2) documentația de la uzina producătoare (descrieri tehnice și instrucțiuni de exploatare, pașapoartele echipamentelor și aparatelor electrice etc.) – de către agentul economic care a executat lucrările de montare;

3) rapoartele tehnice cu rezultatele ajustărilor și încercărilor – de către laboratorul electrotehnic.

443. Pentru fiecare instalație PRAT aflată în exploatare, la consumatorul noncasnic, trebuie păstrată următoarea documentație tehnică:

1) pașaportul;

2) indicațiile metodice sau instrucțiunea de mentenanță;

3) datele tehnice și parametrii instalațiilor în formă de hărți sau tabele (sau caracteristici);

4) schemele principale și/sau de montare.

444. După executarea lucrărilor de mentenanță a instalațiilor PRAT, rezultatele verificărilor periodice trebuie să fie notate în pașaport.

445. Releele, aparatele și instalațiile auxiliare ale PRAT, cu excepția celor la care reglajele le modifică personalul operativ sau operativ de reparație, pot fi deschise numai de personalul care efectuează mentenanța acestor instalații.

446. Pe părțile din față și din spate ale panourilor și dulapurilor PRAT, de semnalizare, precum și ale panourilor și pupitrelor de dirijare trebuie aplicate inscripții care indică destinația lor în corespundere cu denumirile de dispecerat, iar pe aparate – inscripții sau marcaje conform schemelor.

447. Pe panourile cu aparate care aparțin diferitelor conexiuni sau instalații PRAT ale aceleiași conexiuni, care pot fi controlate separat, trebuie aplicate sau instalate linii de delimitare. Pentru verificarea instalațiilor separate trebuie asigurată posibilitatea instalării îngrădirii.

448. Conductoarele conectate la ansamblări, blocuri de borne trebuie să posede marcaje ce corespund schemelor. Pe cablurile de control, marcajul trebuie efectuat la capete, în locurile de ramificare și intersecție a fluxurilor de cabluri și din ambele părți la trecerea lor prin pereți, tavane etc. Capetele libere ale conductoarelor cablurilor trebuie izolate.

449. Rezistența izolației circuitelor secundare (legate electric între ele) ale PRAT față de pământ, precum și între circuitele de diferită destinație, ce nu sunt legate electric între ele (circuitul de măsură, circuitul de curent operativ, semnalizare), trebuie menținută, în limita fiecărei conexiuni, nu mai mică de 1 M Ω , iar rezistența izolației circuitelor de teledirijare și circuitelor de alimentare cu tensiunea de 220 V ale instalațiilor de telemecanică – nu mai mică de 10 M Ω .

450. Rezistența izolației circuitelor secundare ale instalațiilor PRAT, dimensionate la tensiunea de lucru 60 V și mai mică, ce sunt alimentate de la o sursă separată sau prin transformator de separare, trebuie menținută nu mai mică de 0,5 M Ω .

451. Rezistența izolației circuitelor instalațiilor PRAT, ieșirilor circuitelor de teledirijare și circuitelor de alimentare 220 V se măsoară cu megohmmetru la tensiunea de 1000 – 2500 V, iar a circuitelor instalațiilor PRA cu tensiunea de lucru 60 V și mai mică și a circuitelor de telemecanică – cu megohmmetru la tensiunea de 500 V.

452. La verificarea izolației circuitelor secundare ale instalațiilor PRAT, care conțin elemente semiconductoare și microelectronice, trebuie întreprinse măsuri pentru prevenirea deteriorării acestor elemente.

453. La o nouă conectare și la prima încercare de profilaxie a instalațiilor PRAT, izolația față de pământ a circuitelor legate electric între ele ale PRAT și a tuturor celorlalte circuite secundare ale fiecărei conexiuni, precum și a izolației dintre circuitele nelegate electric între ele, amplasate în același panou, cu excepția circuitelor elementelor dimensionate pentru tensiunea de lucru 60 V și mai mică, trebuie încercată cu tensiunea de 1000 V de curent alternativ, timp de un minut.

454. Izolația între conductoarele cablului de control a circuitelor, unde este probabilitate sporită de apariție a scurtcircuitelor cu urmări grave (circuitul protecției de gaze, circuitele condensatoarelor, utilizate ca sursă de curent operativ etc.), trebuie încercată cu tensiunea de 1000 V, timp de un minut.

455. La exploatarea ulterioară, cu excepția circuitelor cu tensiunea 60 V și mai mică, se permite încercarea izolației circuitelor PRAT în cadrul verificărilor profilactice, atât cu tensiunea 1000 V de

curent alternativ timp de un minut, cât și cu tensiunea redresată de 2500 V cu utilizarea megohmmetrului sau a unei instalații speciale.

456. Încercarea izolației circuitelor PRA cu tensiunea 60 V și mai mică și circuitelor de telemecanică se efectuează în procesul măsurării rezistenței acestora cu megohmmetru la 500 V conform cerințelor stabilite la pct.449-451.

457. Personalul de deservire este obligat să analizeze detaliat toate cazurile de acționare corectă sau incorectă a instalațiilor PRAT, precum și defectele identificate în procesul de deservire operativă și mentenanță. Personalul trebuie să înlăture toate defectele.

458. Instalațiile PRAT și circuitele secundare trebuie să fie supuse mentenanței, volumul și periodicitatea căreia se determină în corespundere cu „Regulamentul mentenanței instalațiilor protecției prin relee, automatizărilor electrice, telecomandei și semnalizării ale centralelor și stațiilor electrice 110-750 kV” și „Regulamentul mentenanței instalațiilor electrice și automatizărilor electrice ale rețelelor electrice 0,4-35 kV”. După acționarea incorectă sau după avarie este necesar de efectuat controlul suplimentar al dispozitivelor.

459. În cazul existenței instalațiilor PRA cu acționare rapidă și instalațiilor de declanșare de rezervă la refuz de întrerupător, toate operațiunile de conectare a liniilor, barelor și echipamentului electric după reparația sau deconectarea lor, precum și operațiunile cu separatoarele și întrerupătoarele cu aer comprimat, trebuie efectuate după includerea în funcțiune a PRA, iar în cazul imposibilității includerii lor, este necesar de realizat accelerarea la protecțiile de rezervă sau de realizat protecția temporară (inclusiv și cea neselectivă).

460. Lucrările în instalațiile PRAT trebuie să fie executate, cu respectarea Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, de către personalul instruit, care posedă grupa de securitate electrică necesară.

461. La executarea lucrărilor în panouri (tablouri) și în circuitele de comandă a protecției prin relee, a automatizărilor electrice și telemecanice, trebuie întreprinse măsuri împotriva deconectărilor eronate ale echipamentului. Lucrările respective trebuie executate numai cu instrumente electroizolante.

462. Se interzice executarea lucrărilor enumerate la pct.461 în lipsa schemelor executive, iar pentru instalațiile PRAT complicate – în lipsa programului cu specificarea volumelor și programului cu consecutivitatea îndeplinirii lucrărilor.

463. La finalizarea lucrărilor în instalațiile PRAT, personalul trebuie să verifice funcționalitatea și corectitudinea conectării circuitelor de curent, de tensiune și circuitelor operative.

464. Circuitele operative ale PRA și circuitele de comandă trebuie verificate, de regulă, după metoda probării în acțiune.

465. Lucrările în instalațiile PRAT ce pot provoca acționarea lor la deconectarea conexiunilor (protejate sau adiacente), precum și alte acțiuni neprevăzute, trebuie efectuate conform cererii acceptate, luând în considerare aceste acțiuni.

466. Înfășurările secundare ale transformatoarelor de curent trebuie să fie permanent închise prin releu și aparate sau scurtcircuitate. Circuitele secundare ale transformatoarelor de curent și tensiune, precum și înfășurările secundare ale filtrelor de conexiune a canalelor de înaltă frecvență trebuie să fie legate la pământ.

467. După finalizarea mentenanței planificate, încercărilor și verificărilor post-avarie ale instalațiilor PRAT trebuie să fie elaborate rapoarte tehnice și efectuate înscrierile respective în registrul PRAT precum și în pașaport.

468. La modificarea reglajelor și schemelor PRAT, în pașaport trebuie efectuate notările corespunzătoare, precum și incluse corectările efectuate în schemele principiale, în schemele de montare și în instrucțiunile de exploatare a dispozitivelor.

469. În încăperile unde sunt amplasate tablourile de comandă, în încăperile ID ale stațiilor electrice și în alte locuri, trebuie să fie prevăzute prize sau tablouri la care se conectează instalațiile de încercare pentru verificarea instalațiilor PRAT.

470. Partea frontală a panourilor (dulapurilor) și pupitrelor de comandă ale protecției prin relee, automatizărilor electrice și telemecanicii, precum și a aparatajului instalat pe ele trebuie să fie curățate periodic de praf de către personal instruit special.

471. Aparatele de tip deschis, precum și partea din spate a panourilor (dulapurilor) și pupitrele de comandă ale protecției prin relee trebuie să fie curățate de către personalul care deservește instalațiile PRAT sau personalul operativ sau operativ de reparație care a trecut instruirea necesară.

472. Personalul operativ sau operativ de reparație trebuie să execute:

1) controlul poziției corecte a dispozitivelor de comutare pe panourile (dulapurile) PRAT și de comandă, capacelor dispozitivelor de încercare, precum și a funcționalității întrerupătoarelor automate și siguranțelor fuzibile în circuitele PRAT și de comandă;

2) controlul stării instalațiilor PRAT, ținând cont de indicațiile dispozitivelor exterioare de semnalizare amplasate pe panouri (dulapuri) și aparate;

3) testarea întrerupătoarelor de înaltă tensiune și altor aparate, precum și dispozitivelor RA, AAR și aparatelor de înregistrare (indicatoarelor);

4) schimbul de semnale al protecției de frecvență înaltă și măsurarea parametrilor controlați ai dispozitivelor de declanșare prin telemecanică de frecvență înaltă, al aparatelor de joasă frecvență ale canalelor automatizării, al aparatelor de frecvență înaltă ale automatizărilor contra avarie;

5) măsurarea curentului de dezechilibru în protecția barelor și măsurarea tensiunii de dezechilibru în triunghiul deschis al transformatorului de tensiune;

6) anclanșarea ceasurilor oscilografelor de înregistrare a avariilor etc.

În instrucțiunile interne trebuie să fie stabilită periodicitatea controlului și alte operațiuni, precum și ordinea acțiunilor personalului.

473. Trecerea echipamentului telecomandat la comanda autonomă și invers trebuie efectuată numai cu permisiunea dispecerului sau a persoanei responsabile de gospodăria electrică.

Pentru scoaterea din lucru a circuitelor de ieșire ale telecomenzii, la stațiile electrice trebuie utilizate chei sau dispozitive de deconectare comune. Deconectarea circuitelor de telecomandă sau telesemnalizare a conexiunilor separate trebuie să fie efectuată pe clemele detașabile sau pe dispozitivele individuale de deconectare.

Toate operațiunile cu cheile comune de telecomandă și dispozitivele individuale de deconectare în circuitele de telecomandă și telesemnalizare se permit de executat numai la indicația sau cu acceptul dispecerului (personalului operativ sau operativ de reparație).

474. Pe ansamblurile (rândurile) pupitrele de comandă și pe panourile (dulapurile) instalațiilor PRAT nu trebuie să se afle în apropiere nemijlocită cleme, unirea întâmplătoare a cărora poate provoca conectarea sau deconectarea conexiunii, scurtcircuit în circuitele de curentul operativ sau în circuitele de excitație a generatoarelor sincrone (motoarelor electrice, compensatoarelor).

475. La înlăturarea defectelor cablurilor de control cu mantale metalice sau în cazul alungirii lor, conexiunea conductoarelor trebuie executată cu instalarea manșoanelor ermetice sau prin intermediul cutiilor destinate pentru aceasta. Evidența manșoanelor și cutiilor trebuie să fie dusă într-un registru special.

476. Cablurile cu manta din cauciuc și policlorură de vinil, trebuie să fie unite, de regulă, prin intermediul manșoanelor cu rășini de epoxid sau prin cleme de trecere.

477. La fiecare 50 m a unui cablu cu manta din cauciuc și policlorură de vinil trebuie să fie nu mai mult de o singură conexiune specificată în pct.476.

478. În cazul utilizării cablurilor de control cu izolație supusă deteriorării sub acțiunea aerului, luminii și uleiului, pe sectoarele conductoarelor de la cleme până la ramificările terminale, este necesar de aplicat un strat suplimentar de protecție împotriva deteriorării.

479. La efectuarea de către personalul operativ sau operativ de reparație a operațiunilor la pupitrele (dulapurile) instalațiilor PRAT cu ajutorul cheilor, garniturilor de contact, blocurilor de încercare și altor dispozitive, trebuie să fie utilizate tabele de poziționare a dispozitivelor de comutare PRAT pentru regimurile utilizate.

480. Operațiunile de comutare menționate în pct.479 trebuie să fie consemnate în registrul operativ.

481. Personalul agentului economic, care efectuează mentenanța dispozitivelor PRAT, trebuie periodic să inspecteze vizual tablourile și pupitrele de comandă, panourile (dulapurile) protecției prin relee, automatizărilor electrice, telemecanicii, semnalizării, acordând o atenție deosebită poziționării corecte a dispozitivelor de comutare (garniturilor de contact, întrerupătoarelor cu pârghie, cheilor de

comandă etc.), capacelor dispozitivelor de încercare, precum și corespunderii poziției lor schemelor și regimurilor de lucru ale echipamentului electric.

482. Periodicitatea inspectărilor vizuale, determinată de instrucțiunea internă, trebuie să fie aprobată de către administratorul consumatorului noncasnic.

483. Personalul operativ și operativ de reparație poartă răspundere pentru poziționarea corectă a acelor elemente PRAT cu care i-a fost permisă executarea operațiunilor, indiferent de inspectările vizuale periodice executate de personalul serviciului PRAT.

484. Aparatele de înregistrare cu accelerare automată a parametrilor în regim de avarie, oscilografele automate de înregistrare a avariei, precum și dispozitivele de pornire a lor, dispozitivele de înregistrare (indicatoare) și alte dispozitive utilizate pentru analiza funcționării instalațiilor PRAT, instalate în stațiile electrice sau în ID, trebuie să fie permanent pregătite pentru acționare și determinarea locului defecțiunii LEA.

485. Conectarea și deconectarea dispozitivelor menționate la pct.484 trebuie să fie efectuată conform cererii.

Secțiunea 7

Instalații de legare la pământ

486. Pentru protecția persoanelor împotriva șocurilor electrice și electrocutărilor în cazul defectării izolației, în instalațiile electrice ale consumatorilor noncasnici trebuie să fie prevăzute măsuri de protecție. Printre aceste măsuri pot fi:

- 1) legare la pământ de protecție;
- 2) întrerupere automată a alimentării;
- 3) egalizarea potențialelor;
- 4) dirijarea distribuției potențialelor;
- 5) izolație dublă sau întărită;
- 6) utilizarea tensiunii foarte joase;
- 7) separarea electrică de protecție a circuitelor;
- 8) încăperi, zone, platforme izolante (care nu conduc curentul electric).

487. Instalațiile de legare la pământ trebuie să corespundă cerințelor NAIE, să asigure securitatea persoanelor contra șocurilor electrice și electrocutărilor în cazul defectării izolației instalației electrice, să asigure regimurile de lucru a instalației de utilizare și protecția echipamentului electric contra supratensiunilor pe toată perioada de exploatare a instalației electrice.

488. Legătura metalică a elementelor echipamentului electric cu instalația de legare la pământ sau cu construcțiile legate la pământ, pe care sunt instalate echipamentele, trebuie să fie durabilă și fiabilă.

489. La admiterea în exploatare a instalației de legare la pământ (în continuare – ILP), executantul de lucrări, pe lângă documentația indicată în capitolul I, secțiunea 7, trebuie să transmită și rapoartele tehnice cu rezultatele măsurărilor și încercărilor în volumul prevăzut de NAIE.

490. Montarea prizelor de pământ, conductoarelor de legătură la pământ, realizarea legăturii metalice dintre priza de pământ și echipamente trebuie să corespundă cerințelor stabilite de NAIE.

491. Legătura conductoarelor de legare la pământ cu electrozii prizelor de pământ naturale și artificiale trebuie executată prin sudură, iar cu bara principală de legare la pământ, cu carcasa aparatelor și mașinilor și cu stâlpii LEA – prin îmbinări cu buloane.

492. Fiecare parte a instalației electrice, care necesită a fi legată la pământ, trebuie să fie conectată la rețeaua de legare la pământ prin intermediul unui conductor separat. Se interzice conectarea în serie prin intermediul conductorului de legare la pământ a 2 sau mai multe elemente ale instalației electrice.

493. Secțiunea conductoarelor PE trebuie să corespundă cerințelor NAIE.

494. Conductoarele PE trebuie să fie protejate împotriva coroziunii.

495. Conductoarele de legare la pământ, executate din oțel și amenajate în aer liber, trebuie vopsite în culoare neagră.

496. Pentru determinarea stării tehnice a ILP trebuie de efectuat periodic:

1) măsurarea rezistenței a ILP, și nu mai rar de o dată în 12 ani verificarea selectivă a elementelor prizei de pământ pozate în sol prin dezgropare;

2) verificarea stării tehnice a legăturilor metalice între priza de pământ și elementele legate la pământ, precum și a contactelor conexiunilor prizelor de pământ naturale cu ILP;

3) măsurarea tensiunii de atingere în instalațiile electrice ale căror ILP sunt executate conform normelor tensiunii de atingere.

497. Verificarea selectivă cu dezgropare conform pct.496 trebuie efectuată:

1) la stații electrice în apropierea punctului neutru al transformatoarelor, scurtcircuitoarelor;

2) la LEA – la 2% a stâlpilor cu prize de pământ.

498. Perioada între verificările cu dezgropare a prizelor de pământ, care sunt supuse coroziunii intense, poate fi micșorată la decizia persoanei responsabile de gospodăria electrică.

499. Măsurarea rezistenței a ILP trebuie efectuată:

1) după montare, reamenajare sau reparație capitală a acestor instalații;

2) la stâlpii LEA cu conductor de gardă cu tensiunea 110 kV, în cazul depistării conturnărilor sau defectelor izolatoarelor cauzate de acțiunea arcului electric;

3) la stațiile electrice ale rețelelor aeriene cu tensiunea 35 kV și mai mică – nu mai rar de o dată în 6 ani;

4) în instalațiile de utilizare cu tensiunea 35 kV și mai mică, la stâlpii cu separatoare, eclatoare, descărcătoare și prize repetate la pământ ale conductorului nul – nu mai rar de o dată în 6 ani, precum și selectiv la 2% a stâlpilor de metal și din beton armat amplasați în localități și sectoare cu soluri agresive – nu mai rar de o dată în 12 ani.

500. Măsurările rezistenței a ILP trebuie efectuate în perioada uscării maxime a solului.

501. Măsurarea tensiunii de atingere trebuie efectuată după montare, reamenajare și reparație capitală a ILP, dar nu mai rar de o dată în 6 ani. Suplimentar, la consumatorul noncasnic anual trebuie să fie efectuate: determinarea curentului de scurtcircuit monofazat care se scurge prin priza de pământ a instalației electrice; corectarea valorilor tensiunii de atingere și compararea lor cu cerințele NAIE. În caz de necesitate, trebuie să fie întreprinse măsuri pentru reducerea tensiunii de atingere.

502. Fiecare ILP, aflată în exploatare, trebuie să dispună de pașaport care conține:

1) schema de execuție a instalației cu reperare topografică față de construcțiile capitale;

2) legătura cu comunicațiile subterane și supraterane și cu alte ILP;

3) data punerii în exploatare;

4) parametrii principali ai prizelor de pământ (materialul, profilul, parametrii geometrici etc.);

5) valoarea rezistenței de dispersie a curentului ILP;

6) rezistivitatea solului;

7) datele cu privire la tensiunea de atingere (în caz de necesitate);

8) datele cu privire la gradul de coroziune a prizelor de pământ artificiale;

9) datele cu privire la calitatea continuității electrice dintre priza de pământ și elementele legate la pământ;

10) rapoartele inspectărilor vizuale și defectelor depistate;

11) informația cu privire la înlăturarea observațiilor și defectelor depistate.

503. În instalațiile electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V este interzisă utilizarea solului în calitate de conductor nul sau de fază.

504. Pentru aprecierea acționării aparatelor de protecție (siguranțe fuzibile, întrerupătoare automate) la curenții de scurtcircuit, în instalațiile electrice ale consumatorilor noncasnici (sistem TN), periodic, trebuie efectuată măsurarea rezistenței buclei faza-nul sau măsurarea nemijlocită a curentului de scurtcircuit monofazic prin intermediul mijloacelor de măsură, verificate metrologic și cu înregistrarea rezultatelor în rapoartele tehnice respective.

505. În instalațiile electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V (sistem TN), până la conectarea echipamentului electric nou-montat sau reamplasat, este necesar de verificat acționarea protecției în caz de scurtcircuit.

506. În cazul utilizării în instalațiile electrice ale dispozitivelor de protecție la curent diferențial rezidual (în continuare – DDR), trebuie să fie efectuată verificarea periodică a lor în conformitate cu recomandările uzinei producătoare.

507. Este interzisă exploatarea instalațiilor electrice cu DDR defectat, în cazul când aceasta este unica măsură de protecție.

508. Instalațiile de utilizare cu tensiunea mai mică de 1000 V din sistemul IT trebuie protejate cu siguranțe de străpungere. Siguranța trebuie să fie instalată în punctul neutru sau în conductorul fazic al înfășurării secundare a transformatorului. Pe perioada de exploatare, trebuie să fie asigurat controlul funcționalității siguranțelor de străpungere.

Secțiunea 8

Protecția contra supratensiunilor

509. Instalațiile electrice ale consumatorului noncasnic trebuie să fie asigurate cu protecție contra supratensiunilor atmosferice și interne, care corespunde cerințelor NAIE. Liniile electrice, IDD, IDÎ, ID și stațiile electrice trebuie să fie protejate de loviturile directe ale trăsnetului și de undele supratensiunilor atmosferice, care se răspândesc pe liniile electrice.

510. Protecția clădirilor contra supratensiunilor atmosferice ale IDÎ și stațiilor electrice închise, precum și clădirilor și construcțiilor (gospodăria de ulei, de electroliză, rezervoare cu lichide inflamabile și gaze etc.), ce se află pe teritoriul stațiilor electrice, se execută în conformitate cu NCM G.02.02:2018 „Amenajarea protecției clădirilor și construcțiilor contra trăsnetului”.

511. La recepția instalației de protecție contra trăsnetului este necesar să fie transmisă consumatorului noncasnic următoarea documentație tehnică:

- 1) proiectul tehnic al protecției contra trăsnetului;
- 2) rapoartele tehnice ale încercărilor descărcătoarelor cu rezistență variabilă și limitatoare de tensiune neliniare până la amenajarea lor și după;
- 3) actele cu privire la instalarea descărcătoarelor tubulare;
- 4) rapoartele tehnice ale măsurărilor rezistenței prizelor de pământ ale descărcătoarelor și paratrăsnetelor.

512. Consumatorul noncasnic trebuie să posede date privind:

- 1) locul amplasării descărcătoarelor și eclatoarelor (tipurile descărcătoarelor, distanța până la echipamentul protejat), precum și distanțele de la descărcătoarele tubulare până la separatoarele de linie și descărcătoarele cu rezistență variabilă;
- 2) rezistența prizelor de pământ ale stâlpilor, la care sunt instalate mijloace de protecție contra trăsnetului, inclusiv conductoarele de gardă;
- 3) valorile rezistivității solului la intrările liniilor electrice în stații electrice;
- 4) intersecțiile liniilor electrice cu alte linii electrice, linii de telecomunicații și dispozitivelor de blocare automată, derivatele de la LEA, intercalațiilor cablurilor liniare și despre alte locuri cu nivel redus al izolației.

513. La fiecare IDD trebuie să fie determinate contururile zonelor de protecție ale paratrăsnetelor, pilonilor cu proiectoare, construcțiilor metalice și din beton armat, în zonele cărora nimeresc părțile active accesibile.

514. Se interzice suspendarea conductoarelor ale LEA cu tensiunea mai mică de 1000 V, inclusiv ale liniilor telefonice, de telecomunicații etc., pe construcțiile IDD, pe paratrăsnete, pe pilonii cu proiectoare, pe coșurile de fum și turnurile de răcire, precum și racordul acestor linii la construcțiile indicate.

515. Liniile indicate în pct.514 trebuie să fie pozate în sol și executate din cabluri cu manta metalică sau conductoare instalate în țevi metalice.

516. Anual, până la sezonul supratensiunilor atmosferice, este necesar de controlat starea protecției contra supratensiunilor atmosferice a ID și liniilor electrice și de asigurat funcționalitatea instalației de protecție contra supratensiunilor atmosferice și supratensiunilor interne.

517. Descărcătoarele cu rezistență variabilă și limitatoarele de supratensiuni, pentru toate nivelurile de tensiuni, trebuie să fie permanent în funcțiune.

518. În zonele cu vânturi puternice, uragane, ghețuș, cu schimbări bruște a temperaturii și poluări intensive, pe perioada de iarnă (sau pe durata unor luni de iarnă), în IDD este permisă deconectarea descărcătoarelor cu rezistență variabilă, destinate exclusiv protecției contra supratensiunilor atmosferice.

519. Încercările de profilaxie ale descărcătoarelor cu rezistență variabilă și tubulare, precum și ale limitatoarelor de supratensiuni trebuie efectuate în conformitate cu prevederile Anexei nr.1.

520. Descărcătoarele tubulare și eclatoarele trebuie examinate în cadrul inspectării vizuale a liniilor electrice. Cazurile de acționare a descărcătoarelor se notează în fișele de inspectare vizuală.

521. Verificarea descărcătoarelor tubulare cu demontarea de pe stâlp se efectuează nu mai rar de o dată în 3 ani.

522. Reparația descărcătoarelor tubulare trebuie efectuată la necesitate, în funcție de rezultatele încercărilor și verificărilor.

523. Inspectarea vizuală a mijloacelor de protecție contra supratensiunilor la stațiile electrice trebuie efectuată:

1) în instalațiile cu personal permanent de deservire – în timpul inspectărilor vizuale planificate, precum și după fiecare furtună, sau vânt puternic, care a dus la acționarea protecției prin relee la ieșirile LEA;

2) în instalațiile fără personal permanent de deservire – în cadrul inspectărilor vizuale ale tuturor instalațiilor.

524. La LEA cu tensiunea mai mică de 1000 V, înainte de sezonul supratensiunilor atmosferice, trebuie verificată starea continuității legăturii la pământ și la conductorul PEN sau PE a suporturilor, a tijelor izolatoarelor instalate pe stâlpi, starea tehnică a armaturii acestor stâlpi, precum și legătura repetată la pământ a conductorului PEN sau PE.

525. În instalațiile de utilizare 6-35 kV, care funcționează cu neutrul izolat sau cu compensarea curentului capacitiv, este permisă funcționarea LEA și LEC cu punerea la pământ. Personalul trebuie imediat să depisteze locul punerii la pământ și să înlăture defectul în cel mai scurt timp.

526. În cazul punerii la pământ, deconectarea bobinelor de reactanță se interzice.

527. În instalațiile de utilizare cu cerințe sporite față de securitatea electrică a personalului (întreprinderi miniere etc.), se interzice funcționarea rețelei în cazul punerii la pământ. În aceste instalații de utilizare, toate liniile de ieșire de la PT trebuie echipate cu dispozitive de protecție contra punerii la pământ.

528. În instalațiile de utilizare cu tensiune de generare, precum și în instalațiile de utilizare la care sunt conectate motoare cu tensiunea mai mare de 1000 V, în cazul punerii la carcasă în înfășurarea statorului și apariției curentului de punere la pământ ce depășește 5 A, mașina electrică trebuie să fie deconectată automat. Dacă valoarea curentului de punere nu depășește 5 A, se acceptă funcționarea mașinii electrice nu mai mult de 2 ore, după care ea trebuie să fie deconectată. Dacă se stabilește că locul punerii la pământ nu se află în înfășurarea statorului, la decizia persoanei responsabile de gospodăria electrică, este permisă funcționarea mașinii electrice cu punere la pământ nu mai mult de 6 ore.

529. Compensarea curentului capacitiv de punere la pământ prin intermediul bobinelor de stingere trebuie realizată în cazul curenților capacitivi, ce depășesc valorile prevăzute în Tabelul nr.5.

Tabelul nr.5

Valorile curentului capacitiv de punere la pământ, A

Tensiunea nominală a rețelei, kV	6	10	15-20	35
Curentului capacitiv de punere la pământ, A	30	20	15	10

530. În instalațiile de utilizare cu tensiunea 6-35 kV cu LEA pe stâlpi din beton armat și stâlpi metalici, dispozitivele de stingere se utilizează în cazul curentului capacitiv de punere la pământ mai mare de 10 A.

531. Pentru compensarea curentului capacitiv de punere la pământ, în instalațiile de utilizare trebuie utilizate bobinele de stingere legate la pământ cu reglarea automată sau manuală a curentului.

532. Măsurarea curenților capacitivi, curenților bobinelor de stingere, curenților de punere la pământ și tensiunii de deplasare a neutrului trebuie executată la recepția în exploatare a bobinelor de stingere și la schimbările esențiale ale regimurilor de lucru a instalației de utilizare, dar nu mai rar de o dată în 6 ani.

533. Puterea bobinelor de stingere trebuie aleasă luând în considerare valoarea curentului capacitiv al rețelei, cu luarea în calcul a dezvoltării în perspectivă a rețelei.

534. Bobinele de stingere trebuie instalate la stații electrice care sunt legate la rețeaua compensată prin cel puțin două linii electrice. Se interzice instalarea bobinelor de stingere la stațiile electrice terminale.

535. Bobinele de stingere trebuie conectate la neutrele transformatoarelor prin intermediul separatoarelor.

536. Pentru conectarea bobinelor de stingere, de regulă, trebuie utilizate transformatoare cu schema de conexiune a înfășurărilor stea-triunghi.

537. Se interzice conectarea bobinelor de stingere la transformatoare protejate cu siguranțe fuzibile.

538. Borna de intrare a bobinei de stingere, destinată pentru legarea la pământ, trebuie conectată la dispozitivul comun de legare la pământ prin intermediul unui transformator de curent.

539. Bobinele de stingere trebuie echipate cu dispozitive de reglare a rezonanței.

540. Se permite reglarea cu supracompensare, în cazul când componenta reactivă a curentului de punere la pământ trebuie să fie nu mai mare de 5 A, iar gradul dereglării – nu mai mare de 5%. Dacă bobinele de stingere instalate în instalațiile de utilizare 6-20 kV, au o diferență mare a curenților în ramuri adiacente, se acceptă ajustarea componentei reactive a curentului de punere la pământ nu mai mult de 10 A. În instalațiile de utilizare 35 kV la curenți capacitivi mai puțin de 15 A, se acceptă gradul dereglării nu mai mare de 10%.

541. Setarea cu subcompensare se permite cu condiția că, în caz de avarie, nesimetria capacitativă a fazelor va condiționa apariția tensiunii de deplasare a neutrului, ce nu depășește 70% din tensiunea de fază.

542. În rețelele în care se utilizează compensarea curenților capacitivi, tensiunea nesimetriei trebuie să fie nu mai mare de 0,75% din tensiunea de fază.

În lipsa punerii la pământ în rețea, tensiunea de deplasare a neutrului se interzice de a fi mai mare de 15% din tensiunea de fază pe termen lung și nu mai mare de 30% pe timp de o oră.

Reducerea tensiunii de nesimetrie și tensiunii de deplasare a neutrului până la valorile indicate trebuie să fie realizată prin echilibrarea capacității fazelor față de pământ (schimbarea poziției reciproce a conductoarelor fazice, repartizarea condensatoarelor de telecomunicații de înaltă frecvență între fazele liniei).

Admisibilitatea nesimetriei a capacităților fazelor față de pământ trebuie verificată în cazul conectării condensatoarelor de telecomunicații de înaltă frecvență și a condensatoarelor de protecție contra trăsnetului ale mașinilor electrice rotative.

Se interzice conectarea și deconectarea separată a fazelor LEA și a LEC, ce pot provoca apariția tensiunii de deplasare a neutrului, care depășește valorile specificate mai sus.

543. În instalațiile de utilizare cu tensiunea 6-10 kV, de regulă, trebuie să fie utilizate bobine de stingere cu reglare lentă, dotate cu reglare automată a curentului de compensare.

544. În cazul utilizării bobinelor de stingere cu reglaj manual al curentului, indicii de reglare trebuie determinați conform indicațiilor aparatului de măsurare a dereglării compensării. Dacă acest aparat lipsește, indicațiile de reglare se aleg în rezultatul măsurării curentului de scurtcircuit la pământ, curentului capacitiv, curentului compensat, luând în considerare valoarea tensiunii de deplasare a neutrului.

545. Consumatorul noncasnic, alimentat de la rețeaua electrică, care funcționează cu compensarea curentului capacitiv, trebuie să anunțe la timp personalul operativ sau operativ de reparație al operatorului de sistem despre modificările în schema instalației de utilizare a consumatorului noncasnic pentru ajustarea reglării bobinelor de stingere.

546. La stațiile electrice cu tensiunea de 110 kV, pentru a preveni apariția supratensiunilor în urma deplasării spontane a neutrului sau în urma proceselor de ferorezonanță, acțiunile operative trebuie să fie începute cu legarea directă la pământ a neutrului transformatorului, conectat în sistemul de bare fără sarcină cu transformatoare de tensiune de tipul „HKΦ-110” și „HKΦ-220”.

547. Înainte de separarea de la instalația de utilizare a sistemului de bare fără sarcină cu transformatoarele de tensiune de tipul „HKΦ-110”, neutrul transformatorului de alimentare trebuie să fie conectat la pământ.

548. În instalațiile de utilizare cu tensiunea de 6-35 kV, în caz de necesitate, trebuie întreprinse măsuri pentru prevenirea proceselor de ferorezonanță și deplasării spontane a neutrlui.

549. Înfășurările neutilizate de joasă/medie tensiune ale transformatoarelor și autotransformatoarelor trebuie conectate în stea sau triunghi și protejate de supratensiuni.

550. Înfășurările neutilizate de joasă tensiune, instalate între înfășurări cu o tensiune superioară, trebuie protejate contra supratensiunilor cu ajutorul descărcătoarelor cu rezistență variabilă, conectate la ieșirea fiecărei faze. Această protecție nu este necesară dacă la înfășurarea de joasă tensiune este permanent conectată LEC cu lungimea nu mai mică de 30 m.

551. În alte cazuri decât cele menționate în pct.550, protecția înfășurărilor neutilizate de joasă și medie tensiune trebuie executată prin legarea la pământ a unei faze sau a neutrlui, sau prin intermediul utilizării descărcătoarelor cu rezistență variabilă, conectate la fiecare intrare a fazei.

552. În instalațiile de utilizare cu tensiunea 110 kV, deconectarea de la priza de pământ a neutrlui înfășurărilor transformatoarelor cu tensiunea 110 kV, precum și logica acționării PRA trebuie executată în așa fel, ca în cazul efectuării deconectărilor operative și automate să nu rămână porțiuni de rețele fără transformatoare cu neutrul legat la pământ.

553. Protecția contra supratensiunilor a neutrlui transformatorului cu nivel inferior al izolației față de intrările lineare trebuie executată prin intermediul descărcătoarelor cu rezistență variabilă sau limitatoarelor de supratensiuni.

554. În instalațiile de utilizare cu tensiunea 110 kV, în timpul manevrelor operative și în regimurile de avarie, gradul măririi tensiunii de frecvență industrială (50 Hz) nu trebuie să depășească valorile indicate în Tabelul nr.6. Valorile date se extind și asupra amplitudinii de tensiune, care se formează prin aplicarea pe sinusoida de 50 Hz a componentelor de altă frecvență.

Tabelul nr.6

Gradul admisibil de mărire a tensiunii cu frecvența industrială la echipamentul electric în instalațiile cu tensiunea de 110 kV.

Echipamentul	Gradul admisibil de mărire a tensiunii la aplicare îndelungată, s			
	1200	20	1	0,1
Transformatoare de forță și autotransformatoare*	<u>1,10</u> ** 1,10	<u>1,25</u> 1,25	<u>1,90</u> 1,50	<u>2,00</u> 1,58
Bobinele de reactanță sunt și transformatoare electromagnetice de tensiune	<u>1,15</u> 1,15	<u>1,35</u> 1,35	<u>2,00</u> 1,50	<u>2,10</u> 1,58
Aparate de comutare***, transformatoare de curent, condensatoare de cuplaj și pilonii barelor	<u>1,15</u> 1,15	<u>1,60</u> 1,60	<u>2,20</u> 1,70	<u>2,40</u> 1,80
Descărcătoare cu rezistență variabilă	1,15	1,35	1,38	–

* Gradul măririi tensiunii în raport cu cea de lucru (nominală) trebuie să fie limitat pentru 1200 s mai mic de 1,15 și pentru 20 s – mai mic de 1,3, indiferent de valorile indicate în tabel, ținând cont de condițiile de încălzire a circuitului magnetic.

** La numărător este reflectată cota amplitudinii tensiunii de fază maxime de lucru pentru izolația fază-pământ, la numitor – cota amplitudinii tensiunii maxime de lucru dintre faze pentru izolația fază-fază.

*** Indiferent de valorile indicate în tabel, gradul măririi tensiunii recuperatoare la contactele întrerupătoarelor trebuie să fie limitat, ținând cont de condițiile de deconectare, pentru faza nedeteriorată în condițiile unui scurtcircuit nesimetric, nu va depăși 2,4 sau 2,8 în funcție de întreruptorul utilizat.

555. Valorile pentru izolația fază-fază se referă doar la transformatoarele de forță trifazate, bobinele de reactanță sunt și transformatoarele electromagnetice de tensiune, precum și pentru aparatele electrice cu trei poli, cu amplasarea polilor într-un rezervor sau pe același cadru; în astfel de cazuri, mărimile 1,6, 1,7 și 1,8 se referă numai la rezistența izolației dintre faze în partea exterioară a aparatelor cu tensiunea de lucru 110 kV.

556. În cazul în care durata majorării tensiunii, intermediară între două valori indicate în Tabelul nr.6, majorarea admisibilă a tensiunii se alege conform celei mai mari din două valori.

Pentru $0.1 < t < 0.5$ s se permite creșterea tensiunii, egale cu $U_{1s} + 0.3(U_{0.1s} - U_{1s})$, unde U_{1s} și $U_{0.1s}$ sunt valorile creșterii admisibile a tensiunii în intervalele de timp de 1 s și de 0,1 s.

557. În cazul acționării simultane a majorării tensiunii asupra mai multor tipuri de echipamente, valoarea admisibilă a majorării tensiunii pentru instalația electrică este valoarea cea mai mică din cele normate pentru aceste tipuri de echipamente.

558. Numărul cazurilor de majorare a tensiunii cu durata de 1200 s, nu trebuie să fie mai mare de 50 de ori timp de un an, cu durata de 20 s – nu mai mare de 100 de ori pe durata de viață a echipamentului electric sau timp de 25 de ani, dacă perioada de viață nu este indicată. În acest caz numărul de majorări a tensiunii cu durata de 20 s nu trebuie să fie mai mare de 15 ori timp de un an și nu mai mare de 2 ori timp de o zi.

559. Intervalul de timp între două majorări ale tensiunii cu timpul de 1200 s și 20 s trebuie să fie nu mai mic de 1 oră. În cazul în care majorarea tensiunii cu durata de 1200 s a avut loc de două ori, cu intervalul de timp de 1 oră, atunci în următoarele 24 h este permisă a treia majorare a tensiunii numai în cazul situației de avarie, dar nu mai devreme de 4 ore.

560. Numărul de majorări ale tensiunii cu durata de la 0,1-1 s, inclusiv pentru descărcătoarele cu rezistență variabilă, nu se reglementează.

561. Pentru a preveni majorările tensiunii cu valori mai mari decât cele admisibile în instrucțiunile interne este necesar de indicat ordinea operațiilor de conectare și de deconectare a fiecărei linii cu tensiunea de 110 kV cu o lungime mare. Pentru liniile cu tensiunea de 110 kV, la care este posibilă apariția unei majorări a tensiunii mai mare de 1,1 față de valoarea tensiunii de lucru, este necesar de prevăzut protecția prin relee împotriva acestor majorări.

562. În scheme, inclusiv cele de pornire, în care în cazul conectărilor planificate a liniilor electrice există posibilitatea majorării tensiunii mai mare de 1,1 față de valoarea tensiunii de lucru, iar în cazul deconectării automate – mai mare de 1,4 față de tensiunea de lucru, se recomandă instalarea dispozitivelor automate, care limitează până la mărimile admisibile valorile și durata majorării tensiunii.

Secțiunea 9

Instalații de condensatoare

563. Prezentele Norme se extind asupra instalațiilor de condensatoare cu tensiunea mai mare de 0,22 kV și mai mică de 10 kV și cu frecvența 50 Hz, destinate pentru compensarea puterii reactive și reglarea tensiunii, conectate în paralel cu elementele inductive ale instalației de utilizare.

564. Instalația de condensatoare trebuie menținută în stare tehnică care asigură o funcționare fiabilă și îndelungată.

565. Dirijarea instalației de condensatoare, reglarea regimului de funcționare al bateriilor de condensatoare, de regulă, trebuie să fie executată în mod automat.

Dirijarea instalației de condensatoare, care are aparat de comutare comun cu receptorul electric, poate fi efectuată manual, concomitent cu conectarea sau deconectarea receptorului electric.

566. Regimul de lucru al instalației de condensatoare trebuie să fie coordonat cu operatorul de sistem în convenția de interacțiune.

567. În cazul tensiunii egale cu 110% față de cea nominală, provocată de creșterea tensiunii în rețeaua electrică, durata funcționării instalației de condensatoare nu trebuie să depășească 12 h timp de 24 h. În cazul tensiunii mai mari de 110% din cea nominală, instalația de condensatoare trebuie deconectată imediat.

568. Dacă tensiunea la oricare din condensatoare depășește 110% față de tensiunea lui nominală, funcționarea instalației de condensatoare se interzice.

569. Dacă curentul în faze diferă mai mult de 10%, funcționarea instalației de condensatoare se interzice.

570. În locul instalării condensatoarelor trebuie să fie prevăzut termometru sau alt aparat pentru măsurarea temperaturii aerului înconjurător. În acest caz trebuie asigurată posibilitatea vizualizării indicațiilor lui fără deconectarea instalației de condensatoare și fără scoaterea îngrădirii.

571. Dacă temperatura condensatoarelor este mai joasă de temperatura minimă admisibilă specificată în tabelele de pașaport a lor, conectarea instalațiilor de condensatoare se interzice.

572. Conectarea instalațiilor de condensatoare se va efectua doar după ridicarea temperaturii aerului înconjurător și atingerea temperaturii condensatoarelor valorii specificate în pașaport.

573. Temperatura aerului înconjurător în locul instalării condensatoarelor trebuie să nu depășească temperatura maximă admisibilă specificată în tabelele din pașaport. În cazul depășirii acestei temperaturi, trebuie să fie intensificată ventilarea. Dacă timp de o oră temperatura nu s-a micșorat, instalația de condensatoare trebuie deconectată.

574. Bateriile de condensatoare trebuie să posedă numere de ordine aplicate pe corpurile condensatoarelor.

575. După deconectarea instalației de condensatoare, este permisă conectarea instalației nu mai devreme decât peste un minut, în cazul când este prezent dispozitivul de scoatere a sarcinii, conectat nemijlocit, fără aparat de comutare și siguranțe la bateria de condensatoare. Dacă în calitate de dispozitiv de descărcare a sarcinii sunt utilizate rezistoarele încorporate în condensatoare, atunci reconectarea repetată a instalației de condensatoare este permisă nu mai devreme decât peste un minut pentru condensatoarele cu tensiunea mai mică de 660 V și nu mai devreme decât 5 minute pentru condensatoare cu tensiunea mai mare de 660 V.

576. Conectarea instalației de condensatoare, care a fost deconectată de dispozitivele de protecție, poate fi efectuată cu condiția că a fost determinată și înlăturată cauza deconectării.

577. Instalația de condensatoare trebuie să fie asigurată cu:

- 1) siguranțe fuzibile de rezervă la curenții nominali respectivi ale elementelor fuzibile;
- 2) prăjină specială pentru descărcarea de control a condensatoarelor, păstrată în încăperea bateriilor de condensatoare;
- 3) mijloace de primă intervenție.

578. Pe partea interioară și exterioară a ușilor camerelor, tablourilor bateriilor de condensatoare trebuie să fie aplicate inscripții cu denumirea lor de dispecerat. Pe partea exterioară a ușilor camerelor, tablourilor bateriilor de condensatoare amplasate în încăperile de producere, trebuie să fie aplicate, cu vopsea specială, semnele de securitate electrică. Ușile trebuie să fie permanent încuiate la lacăt.

579. În cazul înlocuirii siguranțelor fuzibile, instalația de condensatoare trebuie deconectată de la instalația de utilizare și trebuie asigurată separarea, prin deconectarea aparatului de comutație, circuitului electric între siguranță și bateria de condensatoare. Dacă o astfel de separare nu este posibilă, înlocuirea siguranțelor se face numai după descărcarea tuturor bateriilor de condensatoare cu prăjina specială.

580. Descărcarea de control a condensatoarelor se permite de efectuat nu mai devreme de 3 minute după deconectarea instalației, dacă nu sunt alte indicații de la uzina producătoare.

581. În procesul de efectuare a lucrărilor de mentenanță a condensatoarelor, la care în calitate de dielectric impregnat se utilizează bifenili policlorurați, terfenili policlorurați, monometil-tetraclordifenil metan, monometil-diclor-difenil metan, monometil-dibrom-difenil metan, trebuie să fie respectate cerințele Hotărârii Guvernului 81/2009 pentru aprobarea Regulamentului privind bifenilii policlorurați.

582. Inspectarea vizuală a instalației de condensatoare, fără deconectare, trebuie efectuată nu mai rar de o dată în 24 de ore – la obiectele cu personal de serviciu și nu mai rar de o dată în lună – la obiectele fără personal de serviciu.

583. Inspectarea vizuală neordinară a instalației de condensatoare se efectuează în cazul creșterii tensiunii sau temperaturii aerului înconjurător până la valorile apropiate de cele maxim admisibile, acționării dispozitivelor de protecție, acțiunii factorilor externi, care prezintă un pericol pentru funcționarea normală a instalației precum și înainte de conectare.

584. În timpul inspectării vizuale a instalației de condensatoare este necesar de verificat:

- 1) funcționalitatea barierelor și dispozitivelor de încuiere, absența obiectelor străine în incinta instalației;
- 2) valorile tensiunii, curentului, temperaturii aerului ambiant, uniformitatea sarcinii pe faze;
- 3) starea tehnică a aparatelor, echipamentelor, conexiunilor, integritatea și nivelul de poluare a izolației;
- 4) lipsa scurgerii și picurării lichidului impregnat și lipsa umflării inadmisibile a pereților corpului bateriei de condensatoare;

5) prezența și starea mijloacelor de protecție contra incendiilor.

585. Rezultatele inspecției vizuale se notează în registrul operativ.

586. Periodicitatea reparațiilor curente și capitale, volumul verificărilor și încercărilor echipamentului electric și ale instalației de condensatoare, trebuie să corespundă cerințelor Anexei nr.1.

Secțiunea 10

Instalații de acumulare

587. Prezentele Norme se extind asupra instalațiilor staționare cu baterii de acumulare cu acid și cu alcalin, instalate la consumatorii noncasnici.

588. Bateriile de acumulare staționare trebuie instalate în corespundere cu cerințele NAIE.

Asamblarea acumuletoarelor, montarea bateriilor și punerea lor în funcțiune trebuie efectuată în corespundere cu specificațiile tehnice și instrucțiunile uzinelor producătoare.

589. În procesul exploatării bateriilor de acumulare trebuie de asigurat funcționarea îndelungată și fiabilă a lor, precum și nivelul necesar de tensiune la barele de curent continuu în regim de funcționare normal și cel de avarie.

590. Instalarea bateriilor de acumulare cu acid și alcalin într-o singură încăpere se interzice.

591. Pe pereții și tavanul încăperii de acumulare, pe uși, ferestre, construcții de metal, rafturi și alte părți, trebuie să fie aplicată vopsea ce nu conține alcool, rezistentă la acid și alcalin. Canalele și dulapurile de ventilare trebuie vopsite pe părțile interioare și exterioare.

592. Pentru iluminarea încăperii bateriilor de acumulare trebuie de utilizat lămpi incandescente, instalate în armătură antiexplozivă.

593. Întrerupătoarele, prizele, siguranțele fuzibile și întrerupătoarele automate trebuie amplasate în afara încăperii de acumulare.

594. Rețeaua iluminatului trebuie executată din conductori cu înveliș rezistent la mediul acid și alcalin.

595. Pe acumuletoarele cu acid de tip deschis trebuie instalate acoperăminte din sticlă sprijinite pe proeminențele plăcilor. Dimensiunile acestor sticle trebuie să fie mai mici decât dimensiunile interioare ale vasului. Pentru acumuletoarele cu dimensiunile cuvei mai mari de 400x200 mm se permite utilizarea acoperămintelor din sticlă ce conțin 2 și mai multe părți.

596. Pentru pregătirea electrolitului cu acid este necesar de utilizat acid sulfuric și apă distilată.

597. Calitatea apei și acidului trebuie confirmată prin certificatul de la uzină sau protocolul analizei chimice.

598. Pregătirea electrolitului cu acid și aducerea bateriei de acumulare în stare de lucru, trebuie efectuată în corespundere cu indicațiile instrucțiunii uzinei producătoare și a instrucțiunii-tip.

599. Nivelul electrolitului din bateriile de acumulare cu acid trebuie să fie:

1) cu 10-15 mm deasupra marginii superioare a electrozilor – pentru bateriile de acumulare staționare, cu plăci în formă de cutie de tipul „CK”;

2) în intervalul de 20-40 mm deasupra panoului de protecție – pentru baterii staționare cu plăci lipite de tip „CH”.

Densitatea electrolitului cu acid la temperatura 20 °C trebuie să fie:

1) pentru acumuletoarele de tipul „CK” $1,205 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$;

2) pentru acumuletoarele de tipul „CH” $1,24 \pm 0,5 \text{ g/cm}^3$.

600. În cazul asamblării într-o baterie, acumuletoarele alcaline trebuie să fie conectate în serie prin intermediul unor conductoare de oțel nichelate.

601. Bateriile de acumulare alcaline trebuie să fie conectate în serie cu ajutorul șunturilor din conductoare de cupru.

602. Nivelul electrolitului în acumuletoarele încărcate cu natriu – litium și kaliu – litium, trebuie să fie cu 5-10 mm deasupra marginii superioare a plăcilor.

603. La prepararea electrolitului alcalin și aducerea bateriei de acumulare în stare de lucru trebuie respectate cerințele instrucțiunii uzinei producătoare.

604. Bateriile de acumulare trebuie numerotate. Cifrele mari sunt aplicate cu vopsea rezistentă la acid și alcalii pe partea din față a peretelui vertical al vasului. Primul număr al bateriei indică elementul la care este conectată bara pozitivă.

605. În procesul de recepție a bateriei de acumuloare nou montate sau după reparație capitală, trebuie de verificat următoarele:

- 1) capacitatea (prin trecerea curentului de descărcare timp de 10 ore sau în conformitate cu instrucțiunile uzinei producătoare);
- 2) calitatea electrolitului;
- 3) densitatea electrolitului și tensiunea pe elemente la sfârșitul procesului de încărcare și descărcare a bateriei;
- 4) rezistența izolației bateriei în raport cu pământul;
- 5) starea ventilației de refulare-evacuare.

606. Bateriile trebuie puse în funcțiune, după ce au atins 100% din capacitatea nominală.

607. Bateriile cu acid, care funcționează în modul de reîncărcare permanentă, trebuie să fie exploatate fără descărcări de încercare și reîncărcări periodice de egalizare. Încărcarea de egalizare a bateriei trebuie efectuată până la atingerea valorii stabile a densității electrolitului, indicat în pct.599, în toate elementele, în funcție de starea bateriei, dar nu mai rar de o dată în an.

608. Durata încărcării de egalizare depinde de starea tehnică a bateriei și trebuie să fie de cel puțin 6 ore.

609. La stațiile electrice, funcționalitatea bateriei trebuie verificată conform căderii tensiunii la curenții de impuls.

610. Reîncărcarea de egalizare a bateriei întregi sau a unor elemente ale ei trebuie de efectuat la necesitate.

611. Încărcarea și descărcarea bateriei este permisă cu un curent nu mai mare decât cel maximal stabilit pentru bateria dată. Temperatura electrolitului, la sfârșitul încărcării, trebuie să fie nu mai mare de 40°C – pentru acumuloarele de tip „CK” și nu mai mare de 35°C – pentru acumuloarele tip „CH”.

612. Descărcările de control ale bateriilor trebuie efectuate la necesitate, o dată în 1-2 ani, pentru a determina capacitatea lor reală, în limitele capacității nominale.

613. Valoarea curentului de descărcare de fiecare dată trebuie să fie aceeași. Rezultatele măsurărilor la descărcările de control trebuie să fie comparate cu rezultatele măsurărilor descărcărilor precedente.

614. Puterea și tensiunea dispozitivului de încărcare trebuie să fie suficiente pentru a încărca bateria de acumuloare la 90% din capacitate în timp nu mai mare de 8 ore.

615. Ordinea de exploatare a sistemului de ventilare în încăperea bateriilor de acumuloare trebuie să fie stabilită de instrucțiunea internă, cu luarea în considerare a condițiilor din această încăpere.

616. Ventilarea de refulare-aspirare din încăperea trebuie activată înainte de începerea încărcării bateriei și dezactivată după îndepărtarea completă a gazelor, dar nu mai devreme de 1,5 ore de la sfârșitul încărcării.

617. Tensiunea la barele de curent operativ continuu, în condiții normale de exploatare, se permite de menținut cu 5% mai mare față de tensiunea nominală a receptoarelor electrice.

618. Toate asamblările și magistralele inelate de curent continuu trebuie asigurate cu alimentare dublă.

619. Rezistența izolației bateriei de acumuloare, în funcție de tensiunea nominală trebuie să se încadreze în limitele prevăzute în Tabelul nr.7.

Tabelul nr.7

Rezistența izolației bateriei de acumuloare, în funcție de tensiunea nominală

Tensiunea bateriei de acumuloare, V	220	110	60	48	24
Rezistența izolației, kΩ, nu mai puțin de	100	50	30	25	15

620. Dacă există un dispozitiv de control al izolației la barele de curent continuu operativ, el trebuie să acționeze la semnal, în cazul scăderii rezistenței izolației a unuia dintre poli până la valoarea 20 kΩ în instalațiile de utilizare de 220 V, 10 kΩ în instalațiile de utilizare de 110 V, 6 kΩ în instalațiile de utilizare de 60 V, 5 kΩ în instalațiile de utilizare de 48 V, 3 kΩ în instalațiile de utilizare de 24 V.

621. În condiții de exploatare, rezistența izolației rețelei de curent operativ continuu, măsurată periodic cu ajutorul unui dispozitiv de control al izolației sau voltmetru, trebuie să fie nu mai mică de două ori, în raport cu valorile minime indicate mai sus.

622. În cazul punerii la pământ, sau scăderii rezistenței izolației până la acționarea dispozitivului de control, în rețeaua de curent operativ trebuie imediat de luat măsuri pentru înlăturarea defectului.

623. Se interzice executarea lucrărilor sub tensiune în rețeaua de curent operativ, dacă există punere la pământ, cu excepția lucrărilor de detectare a locului punerii la pământ.

624. Deservirea instalațiilor de acumuloare trebuie să fie încredințată unui specialist, instruit în normele de exploatare a bateriilor de acumuloare.

625. Pentru fiecare instalație de acumuloare trebuie să fie un registru al bateriei de acumuloare, pentru notarea rezultatelor inspecțiilor vizuale și volumelor de lucrări efectuate.

626. Analiza electrolitului din bateria de acumuloare cu acid, ce se află în lucru, trebuie efectuată anual conform probelor prelevate din elementele de control. Numărul elementelor de control stabilește persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, în funcție de starea bateriei, dar nu mai puțin de 10% din numărul total al elementelor bateriei. Elementele de control trebuie să fie schimbate în fiecare an.

627. În cazul descărcării de control, probele de electrolit se prelevă la sfârșitul descărcării.

628. Pentru completarea acumuloarelor trebuie de utilizat apă distilată, verificată la absența clorului și a fierului.

629. Tensiunea, densitatea și temperatura fiecărui element din baterie trebuie măsurată cel puțin o dată în lună.

630. În baterie poate fi nu mai mult de 5% de elemente neîncărcate. Tensiunea elementelor neîncărcate la finalizarea descărcării trebuie să difere de tensiunea medie a altor elemente nu mai mult de 1,5%.

631. Inspectarea vizuală a bateriilor trebuie să fie efectuată conform graficului aprobat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, ținând cont de următoarea periodicitate a inspecțiilor vizuale:

- 1) de către personalul de serviciu – o dată pe zi;
- 2) de către persoana special desemnată – de 2 ori în lună;
- 3) de către persoana responsabilă de gospodăria electrică – o dată în lună.

632. Personalul, care deservește instalația de acumuloare, trebuie să fie dotat cu:

- 1) dispozitive de control al tensiunii elementelor bateriei, densității și temperaturii electrolitului;
- 2) îmbrăcăminte specială și inventar special în conformitate cu instrucțiunile standard.

633. Deservirea și reparația instalațiilor de redresare și a generatoarelor cu motor, ce sunt incluse în instalațiile de curent continuu cu bateria de acumuloare, trebuie să fie efectuată în modul prevăzut pentru acest tip de echipament.

634. Reparația instalației de acumuloare trebuie să fie organizată în funcție de necesitate.

635. Reparația capitală a bateriei (înlocuirea unui număr mare de acumuloare, plăci, separatoare, demontarea întregii baterii sau a unei părți substanțiale a acesteia) trebuie executată, de regulă, de către agenți economici specializați.

636. Necesitatea reparației capitale a bateriei o stabilește persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic sau agentul economic care efectuează reparația capitală a ei.

Secțiunea 11

Iluminatul electric

637. Cerințele expuse în prezenta Secțiune, se extind asupra instalațiilor de iluminare electrică a întreprinderilor industriale, încăperilor și edificiilor, caselor de menire socială, spațiilor deschise și străzilor, precum și asupra iluminatului de publicitate.

638. Iluminatul de serviciu (de lucru) și cel de avarie în toate încăperile, la locurile de lucru, spațiile deschise și străzi trebuie să asigure gradul de iluminare conform cerințelor NCM C.04.02:2017 Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial.

639. Iluminatul publicitar, echipat cu dirijare programată, trebuie să corespundă, cerințelor normelor privind nivelul admisibil al interferențelor radio industriale.

640. Corpurile de iluminat trebuie să fie fabricate numai de uzină și să corespundă cerințelor standardelor moldovenești cu privire la corpurile de iluminat și specificațiilor tehnice.

641. Corpurile iluminatului de avarie trebuie să se deosebească de cele de lucru prin semne distinctive sau prin culoarea vopselei.

642. De regulă, în regimul normal de funcționare, alimentarea corpurilor de iluminat de avarie și de lucru trebuie să se efectueze de la sursă comună. La deconectarea sursei comune, rețeaua iluminatului de avarie trebuie comutată automat la o sursă autonomă (baterii de acumulare etc.).

643. Este interzisă alimentarea rețelelor iluminatului de avarie conform schemelor ce diferă de cele proiectate.

644. Este interzisă conectarea la rețeaua iluminatului de avarie a transformatoarelor portabile sau a altor receptori, ce nu aparțin acestei rețele.

645. Rețeaua iluminatului de avarie trebuie executată fără prize.

646. Pe tablourile și asamblările ale rețelelor iluminatului, pe toate întreruptoarele automate, trebuie să fie aplicate inscripții cu denumirea conexiunii, valoarea admisibilă a curentului declanșatorului, iar pe siguranțe – cu indicarea valorii curentului nominal al elementului fuzibil.

647. Este interzisă utilizarea elementelor fuzibile necalibrate în siguranțe de orice tip.

648. Corpurile de iluminat portabile utilizate la efectuarea lucrărilor de reparație, trebuie să fie alimentate de la rețeaua de 42 V, iar în încăperi cu pericol sporit – cu tensiunea nu mai mare de 12 V.

649. Fișele aparatelor cu tensiunea 12-42 V nu trebuie să intre în prizele cu tensiunea de 127 V și 220 V. În încăperile, în care se utilizează două sau mai multe tensiuni nominale, pe toate prizele trebuie să fie inscripții cu indicarea tensiunii nominale.

650. Se interzice utilizarea autotransformatoarelor pentru alimentarea corpurilor de iluminat ale rețelei 12-42 V.

651. Este interzisă utilizarea lămpilor fluorescente și lămpilor cu vapori de sodiu cu presiune înaltă nefixate pe suporturi rigide.

652. Este interzisă instalarea în corpurile de iluminat ale rețelelor iluminatului de lucru și de avarie a becurilor cu o putere ori iradiere necorespunzătoare proiectului, precum și scoaterea dispersoarelor, grilelor de ecranare și de protecție, cu excepția corpurilor de iluminat cu reflectoare și dispersoare detașabile.

653. De regulă, alimentarea rețelelor iluminatului interior, exterior precum și celui de pază a întreprinderilor, edificiilor și clădirilor de menire socială, spațiilor deschise și străzilor, trebuie efectuată prin linii separate.

654. Dirijarea rețelei iluminatului exterior, cu excepția rețelei iluminatului al obiectelor îndepărtate, precum și dirijarea rețelei iluminatului de pază, trebuie efectuată centralizat din încăperea tabloului de comandă a gospodăriei electrice a consumatorului noncasnic ori din altă încăpere specială.

655. Rețeaua iluminatului trebuie să fie alimentată de la surse (stabilizatoare, ori transformatoare separate), care asigură menținerea tensiunii în limitele necesare.

656. Tensiunea la bornele lămpilor nu trebuie să depășească valoarea nominală. Căderea de tensiune la cele mai îndepărtate lămpi ale rețelei iluminatului interior de lucru, precum și a proiectoarelor, nu trebuie să fie mai mult de 5% din cea nominală; la cele mai îndepărtate lămpi a rețelelor iluminatului exterior și de avarie și rețelele de 12-42 V – nu mai mult de 10%.

657. În coridoarele stațiilor electrice și ID, care au două ieșiri și în tunelurile de trecere, iluminatul trebuie executat cu dirijare din două părți.

658. Personalul de serviciu, care deservește rețelele iluminatului, trebuie să dispună de schemele acestor rețele, rezerve de elemente fuzibile calibrate, corpuri de iluminat și becuri, lămpi de toate tensiunile ale rețelei de iluminat deservite.

659. Personalul operativ și operativ de reparații al consumatorului noncasnic trebuie să fie dotat cu lanterne portative cu alimentare autonomă inclusive și în cazul existenței iluminatului de avarie.

660. Instalarea și curățirea corpurilor de iluminat a rețelei de iluminat, schimbarea becurilor, lămpilor uzate și fuzibilelor calibrate, reparația și revizia rețelelor iluminatului, trebuie să fie executată conform graficului (planului reparațiilor planificate) de către personalul operativ sau operativ de reparație sau personal special instruit.

661. Periodicitatea lucrărilor de curățare a corpurilor de iluminat și controlul stării tehnice al instalațiilor de iluminare ale consumatorului noncasnic (prezența și integritatea plafoanelor, grilelor și plaselor, starea etanșelor la corpurilor de iluminat de destinație specială etc.) trebuie să fie stabilită de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, luând în considerare condițiile locale.

662. La sectoarele supuse unei poluări intense, curățarea corpurilor de iluminat trebuie efectuată conform unui grafic special stabilit de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

663. Schimbarea becurilor, lămpilor ieșite din funcțiune poate fi efectuată conform metodei în grup sau individuale, care este stabilită pentru fiecare consumator noncasnic în funcție de accesibilitatea lămpilor și puterea instalației de iluminat. La metoda în grup, termenele curățării ordinare a armaturii trebuie să coincidă cu termenele schimbării în grup a becurilor, lămpilor.

664. Deservirea corpurilor de iluminat suspendate la înălțimea de mai mică de 5 m, se va efectua de pe scări mobile și scări duble. În cazurile când corpurile de iluminat sunt instalate la înălțimi mai mari, acestea se pot deservi de pe poduri rulante, punți staționare și dispozitive mobile, cu respectarea măsurilor de securitate stipulate în instrucțiunile interne și Normele de securitate la exploatarea instalațiilor electrice, cu scoaterea tensiunii.

665. Lămpile fluorescente, lămpile cu vapori de sodiu cu presiune înaltă și alte surse care conțin mercur, ce au ieșit din funcțiune, trebuie stocate, tratate sau eliminate în conformitate cu Legea nr.209/2016 privind deșeurile.

666. Inspectarea vizuală și verificarea rețelelor de iluminat trebuie efectuate în următoarele termene:

1) verificarea funcționării întreruptorului iluminatului de avarie – nu mai rar de o dată în lună în cursul zilei;

2) verificarea funcționalității iluminatului de avarie, în cazul deconectării iluminatului de lucru – de 2 ori în an;

3) măsurarea intensității luminii al locurilor de lucru – la admiterea rețelei în exploatare și în procesul exploatarei – la necesitate, precum și la schimbarea procesului tehnologic ori reamplasarea echipamentului;

4) încercarea izolației transformatoarelor staționare – de 12-42 V – o dată în an, transformatoarelor și corpurilor de iluminat portabile – 12-42 V – de două ori în an.

667. Defectele depistate la efectuarea verificărilor și inspectărilor vizuale trebuie lichidate în termene minime.

668. Controlul stării echipamentului staționar și rețelelor ale iluminatului de avarie și de lucru, încercarea și măsurarea rezistenței izolației conductoarelor, cablurilor și prizelor de pământ trebuie efectuate la admiterea în exploatare a rețelelor iluminatului, iar ulterior, conform graficului aprobat de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, ținând cont de cerințele Anexei nr.1.

669. Menținerea și reparația instalațiilor exterioare (stradale) și celor de publicitate trebuie să fie efectuate de către personalul electrotehnic calificat.

670. Periodicitatea reparațiilor planificate ale instalațiilor de iluminat cu tuburi cu gaze a rețelelor iluminatului de publicitate se stabilește în dependență de categoria lor (amplasarea, sistemul de mentenanță etc.) și se aprobă de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

671. Conectarea și deconectarea instalațiilor exterioare (stradale) și iluminatului de publicitate, de regulă, se execută automat conform graficului elaborat, luându-se în considerare anotimpul, particularitățile condițiilor locale și aprobat de către autoritățile locale.

672. Despre toate deranjamentele și deteriorările în funcționarea iluminatului de publicitate (clipiri, descărcări parțiale etc.), personalul consumatorului noncasnic este obligat să informeze imediat personalul care efectuează mentenanța și reparația acestor instalații.

673. Funcționarea instalațiilor iluminatului de publicitate cu deteriorări vizibile este interzis.

674. În cazul sistemelor centralizate de dirijare automatizată a iluminatului stradal și de publicitate, este necesar de asigurat serviciul non-stop al personalului, care să aibă la dispoziție mijloace de transport și legătură telefonică.

675. Lucrările la instalațiile iluminatului de publicitate, precum și curățirea corpurilor de iluminat ale iluminatului public, trebuie executate numai ziua.

Capitolul III INSTALAȚII ELECTRICE CU DESTINAȚIE SPECIALĂ

Secțiunea 1

Instalații de sudare electrică

676. Prezenta Secțiune se referă la instalațiile staționare, mobile (portabile) de sudare cu arc electric de curent continuu și curent alternativ.

677. Instalațiile de sudare electrică, montajul și amplasarea lor trebuie să corespundă cerințelor NAIE, NCM A.08.02:2014 „Securitatea și sănătatea muncii în construcții”.

678. Lucrările de sudare trebuie executate în corespundere cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.1159/2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice “Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova, instrucțiunilor uzinei producătoare a echipamentului de sudare electrică, NCM A.08.02:2014 „Securitatea și sănătatea muncii în construcții” și cerințelor prezentei secțiuni.

679. Sursa curentului de sudare poate fi conectată la instalația de utilizare cu tensiunea nu mai mare de 660 V.

680. Pentru toate tipurile de sudare cu arc electric, în calitate de surse ale curentului de sudare, trebuie utilizate doar transformatoare sau convertizoare de sudare (statice sau motor-generator) cu motoare electrice sau cu ardere internă, destinate acestui scop, și care corespund NCM A.08.02:2014 „Securitatea și sănătatea muncii în construcții”. Se interzice alimentarea nemijlocită a arcului electric de sudare de la rețeaua de forță, de iluminat sau de contact.

681. În cazul funcționării a mai multor surse de curent de sudare la un singur arc de sudare, schema de conectare trebuie să excludă posibilitatea apariției între articol și electrod, a tensiunii care depășește tensiunea de mers în gol a uneia din sursele curentului de sudare.

682. Pentru alimentarea cu curent electric a portelectrodului instalației de sudare manuală cu arc de la sursa de curent de sudare trebuie să fie utilizat un conductor special flexibil cu izolația și manta de cauciuc. Este interzisă utilizarea conductoarelor cu izolația sau manta din materiale polimeri, care propagă arderea.

683. Circuitul primar al instalației de sudare electrică trebuie să conțină aparate electrice de comutație și de protecție.

684. Instalația de sudare electrică, cu mai multe posturi de sudare, trebuie să fie asigurată cu dispozitiv de protecție a sursei contra suprasarcinii (întrerupătoare automate, siguranțe fuzibile), precum și cu aparate electrice de comutație și de protecție pentru fiecare linie care pleacă spre postul de sudare.

685. Lungimea cablului flexibil, de la aparatul de comutație până la instalația de sudare portabilă (mobilă), nu trebuie să fie mai mare de 15 m.

686. Cerințele de la pct.685 nu se referă la instalațiile la care, în conformitate cu condițiile tehnice prescrise de uzina producătoare, este prevăzută altă lungime.

687. Instalațiile de sudare mobile trebuie deconectate de la instalația de utilizare în cazul deplasării lor.

688. Toate instalațiile de sudare electrică cu surse de curent alternativ și continuu, destinate pentru efectuarea lucrărilor de sudare în condiții deosebit de periculoase (în rezervoare metalice, fântâni, tuneluri, pe pontoane, în cazane etc.) sau pentru efectuarea lucrărilor în încăperile cu pericol sporit, trebuie să fie dotate cu dispozitive de deconectare automată a tensiunii de mers în gol în cazul întreruperii circuitului de sudare sau limitării tensiunii de mers în gol până la valori inofensive în condițiile date.

689. În cazul executării lucrărilor de sudare în încăperi închise este necesar de prevăzut aspirația gazelor provocate de sudură, nemijlocit în apropierea arcului electric sau electrodului. Instalațiile de

ventilare a încăperilor pentru instalațiile de sudare electrică trebuie dotate cu filtre care exclud emisia substanțelor nocive în mediul înconjurător.

690. Consumatorii noncasnici care au sectoare de producere destinate lucrărilor de sudare trebuie să dispună de dispozitive, metode și personal calificat pentru controlul și măsurarea factorilor periculoși și nocivi în corespundere cu Legea nr.186/2008 securității și sănătății în muncă.

691. Pentru executarea lucrărilor de sudare electrică se admit persoanele care posedă pregătire profesională, care au fost instruiți și au trecut verificarea cunoștințelor cerințelor securității și care posedă grupa de securitate electrică nu mai mică de II.

692. Electrosudorilor, care au trecut instruire specială, poate fi acordată grupa de securitate electrică III cu dreptul de a cupla și decupla instalațiile mobile și portabile de sudare electrică, cu respectarea cerințelor Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

693. Echipamentul de sudare electrică portabil și mobil se atribuie electrosudorului, cu notarea în registru. Sursele portabile și mobile de curent pentru sudarea cu arc electric, ce nu sunt atribuite electrosudorului, trebuie să fie păstrate în încăperi speciale încuiate cu lacăt.

694. Cuplarea și decuplarea instalațiilor de sudare electrică, precum și supravegherea stării lor funcționale în procesul de exploatare, trebuie să fie executată de către personalul electrotehnic al consumatorului noncasnic cu grupa de securitate electrică nu mai mică de III.

695. În cazul executării lucrărilor de sudare în încăperi cu pericol sporit, deosebit de periculoase și în condiții deosebit de periculoase, sudorul, suplimentar la îmbrăcămintea specială, trebuie să utilizeze obligatoriu mănuși, încălțăminte și covorașe electroizolante.

696. În cazul executării lucrărilor în spații închise sau greu accesibile, este necesar de a utiliza căști de protecție din polietilenă, textolit sau viniplast.

697. Lucrările în spații închise sau greu accesibile trebuie să fie executate de către electrosudor doar sub controlul a 2 supraveghetori, din care unul posedă grupa de securitate electrică nu mai mică de III. Supraveghetorii trebuie să se afle în exteriorul spațiului, pentru a controla securitatea executării lucrărilor de către electrosudor. Electrosudorul trebuie să posede centură de siguranță de tip ham, capătul frânghiei al căreia se află la supraveghetor.

698. Lucrările de sudare electrică stipulate în pct.697, trebuie să fie efectuate numai cu instalația de sudare care corespunde cerințelor indicate în pct.688.

699. Efectuarea lucrărilor de sudare se interzice la recipientele închise, care se află sub presiune (cazane, butelii, conducte etc.) și la recipientele ce conțin substanțe inflamabile sau explozive.

700. Se interzice sudarea electrică și tăierea cisternelor, rezervoarelor, butoaielor și altor recipiente în care s-au aflat lichide combustibile sau ușor inflamabile, precum și gaze combustibile și explozive, fără curățarea lor prealabilă, minuțioasă, aburirea recipientelor și evacuarea gazelor prin ventilare.

701. Efectuarea lucrărilor de sudare în recipientele în care s-au aflat lichide combustibile sau ușor inflamabile, precum și gaze combustibile și explozive este permisă de către lucrătorul care este responsabil de executarea a lucrărilor de sudare în condiții de securitate, după verificarea de către el a recipientelor.

702. Volumul lucrărilor de mentenanță și de reparație a instalațiilor de sudare electrică se elaborează și se execută în conformitate cu procedura adoptată la consumatorul noncasnic, luând în considerare cerințele prezentului capitol, instrucțiunilor de exploatare a acestor instalații, indicațiilor uzinei producătoare, Anexei nr.1 și condițiilor locale.

703. Încercările și măsurările instalațiilor de sudare electrică se execută în corespundere cu prevederile Anexei nr.1 și instrucțiunilor uzinei producătoare.

704. Măsurarea rezistenței izolației a instalațiilor de sudare electrică se efectuează după pauze îndelungate în funcționare și în cazul prezenței defectelor mecanice vizibile, dar nu mai rar de o dată în 6 luni.

705. Responsabilitatea pentru exploatarea echipamentului de sudare, executarea graficului anual de mentenanță și reparație, efectuarea lucrărilor de sudare în condiții de securitate se determină conform fișelor de post, aprobate de administratorul consumatorului noncasnic. În cazul existenței la consumatorul noncasnic a funcției de sudor șef sau a lucrătorului care îndeplinește funcțiile lui, responsabilitatea indicată se atribuie acestei persoane.

Secțiunea 2 Instalații electrotermice

Subsecțiunea 1 Dispoziții generale

706. Prezenta Secțiune se extinde asupra echipamentelor și instalațiilor electrotermice de toate tipurile, care sunt exploatate de către consumatorii noncasnici. Amenajarea și amplasarea instalațiilor electrotermice trebuie să corespundă cerințelor NAIE.

707. În procesul de exploatare a instalațiilor electrotermice este necesar de ținut cont de cerințele expuse în prezenta secțiune, precum și de cerințele expuse în instrucțiunile de exploatare a uzinei producătoare.

708. În procesul de exploatare a instalațiilor electrotermice trebuie respectate prevederile celorlalte capitole din prezentele Norme, ce se referă la exploatarea unor elemente separate din componența acestor instalații: transformatoarelor, motoarelor electrice, convertizoarelor, ID, instalațiilor de condensatoare, instalațiilor PRA, aparatelor de măsură etc.

709. Temperatura de încălzire a barelor și conexiunilor de contact, densitatea curentului în conductoarele-bare ale circuitelor secundare ale instalațiilor electrotermice trebuie să fie verificate periodic, în termenele indicate în instrucțiunile interne, dar nu mai rar de o dată în an. Temperatura de încălzire trebuie să fie măsurată inclusiv și vara.

710. Rezistența izolației conductoarelor-bare secundare și elementelor conductoare ale cuptoarelor electrice și instalațiilor electrotermice (încălzitoarele electrice de rezistență, inductoarelor etc.) trebuie măsurată la fiecare conectare a instalației electrotermice după reparație și în alte cazuri prevăzute de instrucțiunile interne.

711. Calitatea apei pentru răcirea instalațiilor electrotermice trebuie verificată sistematic în corespundere cu cerințele instrucțiunii de exploatare a instalațiilor.

712. Pentru dispozitivele de ridicare ce deservește instalațiile electrotermice, precum și cuptoarele de topire a feroaliajelor cu electrozi, verificarea rezistenței electrice a izolației garniturilor izolante trebuie efectuată periodic, în termenele stabilite de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, în funcție de condițiile locale, dar nu mai rar de o dată în an.

713. Deservirea operativă a instalațiilor electrotermice amplasate la înălțime mai mare de 2 m de la suprafața podelei încăperii, trebuie efectuată de pe platforme de lucru staționare echipate cu balustrade de platformă cu înălțimea $H=1,2$ m.

714. Recepția instalației electrotermice după montare trebuie efectuată în baza rezultatelor exploatarei de probă și încercărilor în stare fierbinte, efectuate în conformitate cu programul inclus în documentația tehnică a instalației electrotermice.

715. Instalațiile electrotermice trebuie deservite de către personalul electrotehnic. Obligațiile personalului electrotehnic și personalului care deservește utilajul electrotehnic trebuie divizat de către consumatorul noncasnic. Grupa de securitate electrică a personalului electrotehnic și electrotehnic se acordă în conformitate cu cerințele prezentelor Norme și Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

Subsecțiunea 2 Cuptoare cu arc electric

716. La cuptorul cu arc electric, pe cale experimentală, trebuie să fie ridicate caracteristicile de lucru pentru toate nivelurile tensiunii secundare și nivelurile rezistenței reactive a bobinei de reactanță. Dacă în secție sunt amplasate mai multe cuptoare electrice cu aceiași parametri, caracteristicile se determină pentru unul din ele.

717. În perioada încărcării cuptorului, capetele încinse ale electrozilor trebuie să se afle sub volta cuptorului cu arc electric.

718. În instalațiile cuptoarelor cu arc electric, folosite la topirea oțelului, reglajul aparatului de protecție la suprasarcină trebuie corelat cu acționarea automată a dispozitivelor de reglare a regimului electric. Scurtcircuitele apărute în procesul de exploatare trebuie înlăturate de dispozitivul de reglare

automată și doar în cazurile când, prin mișcarea electrozilor, nu se reușește înlăturarea rapidă a scurtcircuitului, trebuie să acționeze protecția la suprasarcină.

719. Setarea dispozitivului de reglare automată a regimului electric trebuie să asigure funcționarea optimală a cuptorului cu arc electric. Parametrii setării reglatoarelor trebuie controlați periodic.

720. Volumul și termenele verificărilor dispozitivelor de reglare automată sunt determinate de instrucțiunile interne, elaborate cu luarea în considerare a instrucțiunilor de exploatare a uzinei producătoare și condițiile locale. Verificările complete ale dispozitivelor de reglare automată trebuie efectuate nu mai rar de o dată în an.

721. Conexiunile de contact ale rețelei scurte de conductoare-bare și portelectrodului trebuie supuse inspecțiilor vizuale periodice nu mai rar de o dată în 6 luni.

722. Pentru a reduce pierderile de energie electrică în contactele electrozilor este necesar de asigurat calitatea ridicată a capetelor acestora și a îmbinărilor cu niplu și o coagulare densă a electrozilor.

723. Controlul calității uleiului în transformator și în întrerupătorul cu ulei, încercarea rigidității electrice a uleiului, verificarea contactelor comutatoarelor, transformatoarelor și întrerupătoarelor cu ulei, se efectuează în termenele stabilite de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic, dar nu mai rar de cât cele stabilite în prezentele Norme pentru instalațiile electrice cu destinație generală.

724. Toate lucrările de pregătire pentru topire în instalațiile electrice de topire a zgurii se efectuează numai după deconectarea transformatorului de putere. În cazul în care un transformator alimentează succesiv două instalații electrice de topire a zgurii, consumatorul noncasnic este obligat să elaboreze o instrucțiune specială de pregătire pentru topire în condiții de securitate a celei de a doua instalații, în cazul funcționării primei.

725. Cuptoarele cu arc electric trebuie să fie echipate cu filtre de compensare care funcționează în regim automat. Puterea acestor dispozitive și reglarea lor trebuie să asigure, în punctul de delimitare cu operatorul de sistem, calitatea energiei electrice în corespundere cu standardul GOST 13109-97.

726. Este interzisă funcționarea cuptoarelor cu arc electric în lipsa filtrelor de compensare.

727. Lucrările de repornire, de alungire și înlocuire a electrozilor la un cuptor cu arc electric de topire a oțelului, precum și lucrările de etanșare a deschizăturilor se pot efectua numai după deconectarea cuptorului cu arc electric.

Subsecțiunea 3

Instalații de topire cu jet de plasmă și arc electric, instalații de topire cu fascicol de electroni

728. Instalațiile de topire cu jet de plasmă și arc electric și instalațiile de topire cu fascicol de electroni trebuie deservite de personalul cu pregătire specială.

729. Lucrările de deservire a instalațiilor de topire cu jet de plasmă și arc electric și instalațiilor de topire cu fascicol de electroni (în continuare – instalații de topire cu fascicol de electroni) se vor efectua de către personalul electrotehnic și electrotehnic, în baza unei instrucțiuni interne aprobată de administratorul consumatorului noncasnic, ținând cont de prevederile instrucțiunilor de exploatare a uzinei producătoare și condițiile locale.

730. Instalațiile de topire cu fascicol de electroni trebuie să fie echipate cu următoarele sisteme de blocare:

1) electrică, care deconectează întrerupătoarele de ulei la deschiderea ușilor, îngrădirilor blocurilor și încăperilor unde se află echipamentele electrice (lacăte electrice de blocare);

2) mecanică a dispozitivelor de acționare a separatoarelor. Acest sistem admite deschiderea ușilor camerei întreruptorului cu ulei, precum și separatoarelor redresorului și blocului de încălzire numai în cazul poziției deconectate a separatoarelor.

731. Se interzice deschiderea ușilor blocului de semnalizare, capacului panoului de control și carcaselor de protecție a echipamentelor electrice în cazul în care instalația este conectată.

732. Lucrările de reparație în zona încălzitorului cu fascicol al instalației se pot desfășura numai după deconectarea instalației și conectarea dispozitivului de legare la pământ.

733. Nivelul radiațiilor Röntgen al instalației de topire cu fascicol de electroni nu trebuie să depășească normele sanitare. În timpul exploatării instalației, trebuie de efectuat periodic controlul dozimetric al radiațiilor. În cazul în care nivelul radiațiilor Röntgen depășește nivelul admisibil, trebuie de întrerupt imediat funcționarea instalației și de luat măsuri pentru a reduce nivelul acestora.

Subsecțiunea 4

Cuptoare cu rezistențe electrice

734. Temperatura suprafeței exterioare a carcasei cuptorului nu trebuie să depășească valorile stabilite de uzina producătoare.

735. Personalul de deservire a cuptorului trebuie să mențină regimurile de temperaturi și temperaturile în zonele separate ale cuptorului în corespundere cu instrucțiunile tehnologice.

736. Poziția termocuplurilor în zona de lucru a cuptorului trebuie să corespundă la reglarea inițială.

737. Starea elementelor de încălzire trebuie verificată în conformitate cu instrucțiunea de exploatare a uzinei producătoare, cu luarea în considerare a condițiilor locale.

738. Corectitudinea funcționării reguletoarelor de temperatură trebuie controlată sistematic, conform graficului, prin intermediul dispozitivelor etalon.

739. În cuptoare electrice destinate pentru funcționarea în regim automat, în cazul deteriorării dispozitivului automat, trecerea la dirijarea manuală poate fi permisă numai pentru finalizarea procesului de topire.

740. În cuptoare circulante cu ventilatoare trebuie prevăzută blocarea pornirii cuptorului, în cazul în care ventilația este deconectată.

741. Deconectarea cuptoarelor, pe perioada de pauză de producere, se reglementează conform instrucțiunii interne, aprobate de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

742. Se interzice exploatarea băilor de salpetru care nu sunt echipate cu capace speciale.

743. Articolele care se încarcă în baie trebuie să fie uscate și curate. Se interzice încărcarea în băi a pieselor acoperite cu ulei, lac, benzină, lichid de spălare, apă și praf de aluminiu, precum și arderea uleiului de pe piese în căzi de salpetru.

Se interzice încărcarea salpetrului și sării umede.

744. Efectuarea lucrărilor în băi se permite numai în cazul funcționării sistemului de ventilare.

745. În băile electrice cu umplutură explozivă (băile cu salpetru, cuptoarele pentru topirea aliajelor de magneziu etc.), regimul de temperatură și energetic al cuptorului trebuie să corespundă cerințelor instrucțiunii interne, coordonate cu Serviciul protecției civile și situații excepționale.

746. Este interzisă exploatarea băilor cu conținut exploziv, în cazul lipsei sau defectării aparatelor de măsură, control și reglare.

747. Este interzisă încălzirea în băile de salpetru a aliajelor de magneziu sau aliajelor din aluminiu cu conținut de magneziu, sulf, cărbune, grafit și cu alte materiale.

Subsecțiunea 5

Instalații de topire și încălzire prin inducție

748. Pct. 748-755 se extind asupra instalațiilor electrotermice cu inducție de frecvență industrială (50Hz), majorată (mai mică de 30 kHz) și înaltă (mai mare de 30 kHz).

749. Recepția instalațiilor cu inducție se efectuează doar după realizarea cerințelor Legii nr.241/2007 comunicațiilor electronice, Hotărârii Guvernului nr.697/2018 privind aprobarea Cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice, prezentelor Norme, NAIE.

750. Pentru a reduce coroziunea electrică din cauza curenților de scurgere, țevile metalice ale sistemului de răcire cu apă trebuie legate la pământ la începutul trecerii lor în furtunuri izolate conectate la piesele de răcire aflate sub tensiune.

751. Procesul de răcire cu apă trebuie să se desfășoare continuu, începând din momentul conectării instalației și până la răcirea completă a pieselor după deconectare. Este obligatorie prezența sistemului de blocare a funcționării instalației în cazul în care sistemul de răcire nu funcționează.

752. Personalul care deservește instalațiile de topire și de încălzire prin inducție, este obligat să monitorizeze sistematic nivelul de încălzire a elementelor constructive ale instalației cauzate de curenții induși de câmpurile electromagnetice. În funcție de rezultatele obținute, trebuie să fie luate măsuri pentru micșorarea pierderilor.

753. Inspectarea vizuală a instalațiilor se efectuează de către personalul electrotehnic în conformitate cu graficul aprobat de persoana responsabilă de gospodăria electrică. Rezultatele inspecției vizuale și măsurile întreprinse privind lichidarea neajunsurilor depistate se notează în registrul de lucru al instalației. La inspectarea vizuală a instalației este necesar de atras atenția la următoarele:

1) funcționarea fiabilă a dispozitivelor de blocare, care asigură securitatea personalului, conectarea sigură și succesivă a tuturor elementelor tehnologice și electrice ale instalației;

2) siguranța ecranării și legăturii la pământ a blocurilor separate;

3) puritatea contactelor echipamentului de pornire-reglare cu cel mai mare număr de conectări și deconectări;

4) funcționarea corectă a contactelor de stingere a arcului;

5) lipsa depunerilor de calcar pe suprafețele pieselor răcite cu apă;

6) lipsa depunerilor de praf pe elementele instalației.

754. Inspectarea vizuală a instalațiilor cu inducție și lucrările de reparație ale acestora se efectuează după deconectarea lor de la sursele de alimentare.

755. Lucrările de reparație a instalațiilor de topire prin inducție trebuie efectuate de formații specializate de reparație. Volumul și calitatea lucrărilor se notează în registrele de lucru ale instalației.

756. Sistemul de răcire al inductorului cuptorului de topire prin inducție trebuie dotat cu un sistem de blocare, ce asigură deconectarea tensiunii pe inductor în cazul sistării alimentării cu apă.

757. În procesul de topire, în cuptoarele de topire prin inducție este permisă atingerea șarjei cu scule cu mânere izolate. Pentru a evita arsurile, personalul trebuie să lucreze în mănuși.

758. Conectarea condensatoarelor de contur sub tensiune, pentru ajustarea circuitului oscilator în procesul de topire în cuptoarele cu inducție, se efectuează numai cu separatoare cu dispozitiv de acționare de la distanță. Deconectarea condensatoarelor de contur aflate sub tensiune este interzisă.

759. În cazul lucrului la un post de încălzire cu inductoare deschise, conectate printr-un transformator de frecvență înaltă, trebuie să fie prevăzute următoarele măsuri de protecție:

1) butoanele de comandă a procesului de încălzire și de oprire a postului de încălzire trebuie amplasate într-un loc accesibil și comod, în nemijlocita apropiere de inductorul de încălzire;

2) un punct al înfășurării secundare a transformatorului de frecvență înaltă trebuie legat la pământ;

3) operatorul-termist trebuie asigurat cu mijloace de protecție individuale;

4) trebuie afișat indicatorul „SE INTERZICE INSTALAREA PIESELOR ȘI ATINGEREA INDUCTORULUI CU MÂNA CÂND INSTALAȚIA ESTE SUB TENSIUNE”.

Subsecțiunea 6

Instalații de frecvență înaltă

760. Instalațiile cu ultrasunet și radiofrecvență sunt instalațiile electrice utilizate la prelucrarea termică a materialelor (metalelor – la încălzirea prin inducție, a materialelor neconductoare – în câmpul electric al condensatoarelor) și la prelucrarea acestora cu ultrasunete.

761. Periodic, conform graficului, precum și după fiecare reparație legată de demontarea circuitului de oscilație sau schimbarea pieselor acestuia, trebuie de verificat corespunderea frecvenței oscilațiilor generate cu datele din pașaport.

762. Este interzisă exploatarea fără ecran a posturilor de încălzire, a condensatoarelor de lucru sau a altor instalații tehnologice în care nivelul câmpului electromagnetic sau electric depășește valorile stabilite de prevederile Legii nr.186/2008 securității și sănătății în muncă și Legii nr.241/2007 comunicațiilor electronice.

763. La executarea lucrărilor de reglare și reparație sub tensiune, cu scoaterea îngrădirii permanente a instalației sau deblocarea ei, este necesar de prevăzut măsuri suplimentare de protecție pentru desfășurarea lucrărilor în condiții de securitate.

764. În timpul executării măsurărilor în instalația ce se află în lucru, este interzisă efectuarea oricăror lucrări de reglare (ajustare) cu pătrunderea după îngrădiri de protecție și apropierea de părțile active.

765. În instalația pentru prelucrarea cu ultrasunet trebuie prevăzute măsuri ce ar asigura lipsa potențialului electric în mediile și materialele care pot fi atinse de personalul de deservire. Toate elementele de frecvență înaltă trebuie ecranate în corespundere cu prevederile normelor sanitare și interferențele radio admise.

766. Toate lucrările privind înlocuirea siguranțelor fuzibile, pieselor defectate ale instalației etc., trebuie efectuate după scoaterea tensiunii.

Subsecțiunea 7 **Cazanele cu electrozi**

767. Prezentele cerințe se extind asupra cazanelor cu electrozi pentru încălzirea apei și cazanelor de abur, indiferent de presiunea de lucru și temperatura de încălzire a apei, alimentate de la surse de curent de frecvență industrială, destinate pentru sistemele de încălzire, alimentarea cu apă caldă și abur a caselor de locuit, clădirilor publice și industriale, edificiilor, instalațiilor industriale și agricole.

768. Cazanele cu electrozi și conductele de apă trebuie să posedă o izolație termică din material cu o greutate specifică mică și conductibilitate termică scăzută. Temperatura suprafeței exterioare a izolației nu trebuie să depășească 55°C.

769. Cazanele cu electrozi trebuie montate într-o încăpere separată. În această încăpere pot fi amplasate echipamentele tehnologice, dispozitivele de protecție și automatizare. În încăperi de producere, pot fi instalate cazane cu electrozi cu tensiunea mai mică de 1000 V în comun cu alte utilaje. Sala cazanelor trebuie să fie dotată cu dispozitive de drenaj, ce asigură evacuarea de avarie și de reparație a apei din sistemul de încălzire sau din sistemul de asigurare cu apă caldă.

770. În sala cazanelor electrice cu tensiune mai mare de 1000 V trebuie prevăzută o încăpere pentru personalul electrotehnic. În această încăpere poate fi instalat pupitrul de telecomandă și telemăsură, precum și dispozitivele de protecție și automatizare.

771. În cazul necesității de a nivela curba de sarcină, este interzisă exploatarea cazanelor cu electrozi în sistemele de termoficare, la care lipsesc dispozitivele de pornire și reglare. Cazanele electrice trebuie echipate cu dispozitive de automatizare și semnalizare, ce deconectează cazanele conform graficului de lucru.

772. Cazanele de abur cu electrozi cu tensiunea mai mare de 1000 V se admit în exploatare după înregistrarea, verificarea și testarea lor.

773. Cazanele cu electrozi pot funcționa în lipsa personalului de serviciu permanent în cazul:

1) dotării cu dispozitive de control automat și de la distanță care asigură regimul normal de funcționare a cazanelor cu electrozi în mod automat și dirijat de la panoul de comandă;

2) prezenței protecției, ce asigură oprirea cazanului în mod automat la dereglarea regimurilor de lucru cu transmiterea semnalului la pupitrul de comandă. Totodată, trebuie prevăzută posibilitatea opririi cazanului de la pupitrul de comandă.

774. Reglarea puterii cazanelor cu electrozi aflate sub tensiune este interzisă.

775. Cazanul cu electrozi trebuie deconectat imediat în cazul:

1) accidentelor;

2) dispariției tensiunii la dispozitivele de dirijare automată și de la distanță și la aparatele de măsură și control;

3) majorării presiunii în cazan cu 10% mai mult de cea admisă și creșterii ei în continuare;

4) stopării sau reducerii debitului apei prin cazanul de încălzire a apei sub nivelul minim permis;

5) precum și în alte cazuri prevăzute de instrucțiunea internă de producere.

776. În instrucțiunea de producere internă trebuie indicată ordinea de lichidare a stării de avarie și de pornire a cazanelor cu electrozi.

777. Pentru fiecare cazan cu tensiunea mai mare de 1000 V trebuie elaborat un registru în care se notează: data, tipul reparației, rezultatele inspecției vizuale, informația referitor la schimbarea pieselor, datele privind situațiile de avarie etc.

778. Inspectarea vizuală a cazanelor cu electrozi cu tensiunea mai mică de 1000 V se efectuează înainte de începerea sezonului de încălzire, iar a celor cu tensiunea mai mare de 1000 V se efectuează cu periodicitatea determinată de graficul stabilit, dar nu mai rar de o dată în lună. Inspectarea vizuală se efectuează în conformitate cu cerințele instrucțiunii interne de producere aprobate de către persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic.

779. Rezultatele inspecțiilor vizuale și măsurile de înlăturare a neajunsurilor se notează în registru sub semnătura persoanei care a efectuat inspectarea vizuală.

780. Reparația planificată a cazanelor cu tensiunea mai mare de 1000 V se efectuează cu o periodicitate stabilită, dar nu mai rar de o dată în 6 luni.

781. Necesitatea reparațiilor planificate a cazanelor cu tensiunea mai mică de 1000 V o stabilește persoana responsabilă de gospodăria electrică a consumatorului noncasnic sau agentul economic care efectuează reparația cazanelor.

782. Încercările și măsurările profilactice a cazanelor cu electrozi trebuie efectuate în conformitate cu Anexa nr.1.

Secțiunea 3

Centrale electrice de mică putere

783. Prezenta Secțiune se extinde asupra surselor staționare și mobile de energie electrică, cum ar fi cele cu motor diesel, motor pe benzină, turbine cu gaze, pe bază de energie regenerabilă sau altele, cu puterea unitară mai mică de 1000 kW (în continuare – centrală electrică de mică putere) utilizată ca sursă de energie electrică principală sau de rezervă, pentru receptoarele electrice ale consumatorilor noncasnici.

784. Construcția, executarea și clasa de izolație a mașinilor electrice, aparatelor, dispozitivelor și a altor echipamente la centralele electrice de mică putere, precum și conductoarele, cablurile, trebuie să corespundă parametrilor instalației de utilizare și receptorului electric, condițiilor mediului înconjurător și factorilor externi sau trebuie asigurată protecția împotriva acestor factori.

785. Amenajarea centralelor electrice de mică putere a consumatorului noncasnic trebuie efectuată în conformitate cu cerințele NAIE, luând în considerare condițiile locale și specificul instalației.

786. În exploatare sunt admise centrale electrice de putere mică, la care au fost montate, verificate și încercate, în volumul necesar, echipamentul, aparatele de protecție, aparatele de măsură și control, sistemele de semnalizare, conductoarele, cablurile și mijloacele de protecție.

787. Regimul de lucru al neutrului centralei electrice și măsurile de securitate electrică trebuie să corespundă regimului de lucru al neutrului și măsurilor de securitate utilizate în instalația de utilizare (receptoarele electrice) a consumatorului noncasnic.

788. Conectarea manuală a centralei electrice de putere mică de rezervă, la instalația de utilizare (receptorul electric) consumatorului noncasnic este permisă numai în cazul în care există dispozitive de blocaj între aparatele de comutație, care exclud posibilitatea de apariție simultană a tensiunii în instalația de utilizare a consumatorului noncasnic și în rețeaua electrică a operatorului de sistem.

789. În cazul dispariției tensiunii în rețeaua electrică a operatorului de sistem, pornirea automată a centralei electrice de mică putere de rezervă, trebuie să se efectueze cu ajutorul instalațiilor de automatizare, care asigură în prealabil deconectarea aparatelor de comutație în instalațiile electrice ale consumatorului noncasnic de la rețeaua electrică a operatorului de sistem și ulterior – alimentarea cu tensiune de la centrala electrică de mică putere.

790. Până la admiterea în exploatare a centralei electrice de mică putere, funcționarea căreia este posibilă în paralel cu rețeaua electrică a operatorului de sistem, trebuie elaborată și coordonată cu operatorul de sistem o instrucțiune, care determină regimul de lucru al centralei electrice de mică putere și obligațiile părților.

791. Pentru deservirea centralelor electrice de putere mică, trebuie să fie selectat personalul pregătit în conformitate cu prezentele Norme, care deține grupa de securitate electrică respectivă. Personalul de deservire, în acțiunile sale, trebuie să respecte cerințele prezentelor Norme și Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

792. Termenele de efectuare a lucrărilor de mentenanță și reparație a centralei electrice de mică putere trebuie să fie determinați în conformitate cu cerințele documentației uzinei producătoare. Inspectarea vizuală a centralei se execută nu mai rar de o dată în 3 luni.

793. Datele cu privire la pregătirea pentru pornire a centralei electrice de putere mică, perioada de funcționare în regimul de mers în gol sau sub sarcină, precum și rezultatele inspectărilor vizuale ale centralei trebuie notate în registrul de exploatare (formularul).

794. Încercările și măsurările profilactice ale parametrilor echipamentului electric, instalațiilor de legare la pământ, aparatelor, conductoarelor, cablurilor etc., trebuie executate în conformitate cu Anexa nr.1.

795. Valorile numerice adoptate în prezentele Norme cu indicarea sintagmei „nu mai mic de“, sunt cele mai mici valori ale indicelui de referință, iar valorile numerice indicate cu sintagma „mai mică de“ se consideră inclusiv valoarea indicelui de referință.

Anexa nr.1
la Normele de exploatare a instalațiilor
electrice ale consumatorilor noncasnici

NORMELE DE ÎNCERCĂRI ale echipamentelor și aparatelor instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici

A. Dispoziții generale, indicații metodice

1. Prezentele Norme de încercări și măsurări ale parametrilor echipamentelor și aparatelor electrice (în continuare – Norme de încercări) sunt obligatorii pentru consumatorii noncasnici care exploatează instalații electrice cu tensiunea mai mică de 110 kV inclusiv, indiferent de forma de proprietate și apartenența departamentală.

2. La încercările și măsurările parametrilor echipamentelor și aparatelor electrice cu tensiunea mai mare de 110 kV, precum și generatoarelor și compensatoarelor sincrone este necesar de utilizat „Norme și volume de încercări ale echipamentelor” pentru centrale și rețele electrice.

3. Normele de încercări conțin următoarele abrevieri convenționale ale tipului încercărilor și măsurărilor:

- 1) RK – încercări și măsurări ale parametrilor la reparația capitală a echipamentelor electrice;
- 2) RC – încercări și măsurări ale parametrilor la reparația curentă a echipamentelor electrice;
- 3) ÎMR – încercări și măsurări între reparații, adică încercări profilactice, care nu sunt legate de retragerea în reparații a echipamentelor electrice.

4. În prezentele Norme de încercări termenii utilizați semnifică:

tensiune de încercare de frecvență industrială – valoarea efectivă a tensiunii curentului alternativ cu frecvența 50 Hz, care trebuie să reziste un timp predeterminat izolația internă și externă a echipamentului electric, în anumite condiții de încercare;

tensiune redresată de încercare – valoarea amplitudinii tensiunii aplicate echipamentului electric pentru un timp predeterminat în anumite condiții de încercare;

echipamente electrice cu izolație normală – echipamente electrice utilizate în instalațiile electrice expuse la supratensiunile atmosferice în cazul măsurilor obișnuite de protecție contra trăsnetului;

echipamente electrice cu izolație ușoară – echipamente electrice utilizate numai în instalațiile electrice care nu sunt expuse la supratensiunile atmosferice sau în cazul unor măsuri speciale de protecție contra trăsnetului, care limitează amplitudinea supratensiunilor atmosferice la valori care nu depășesc amplitudinea tensiunii de încercare de un minut de frecvență industrială;

mărime măsurabilă nenormată – mărime, valoarea căreia nu este reglementată de Norme. În acest caz, aprecierea stării echipamentului electric se face prin compararea valorilor măsurate cu rezultatele măsurărilor anterioare sau cu măsurările similare la același tip de echipament cu caracteristici electrice cunoscute anticipat drept suficiente, sau cu rezultatele altor încercări etc.

5. Persoana responsabilă de gospodăria electrică stabilește termenele concrete de efectuare a încercărilor și măsurărilor parametrilor echipamentelor electrice, conform sistemului reparațiilor planificate, în conformitate cu instrucțiunile uzinei producătoare și în funcție de condițiile locale și starea instalațiilor electrice, dar nu mai rar de termenele stabilite în Normele de încercări.

Pentru echipamentele care nu sunt incluse în Norme de încercări, persoana responsabilă de gospodăria electrică stabilește termenele concrete de efectuare a încercărilor și măsurărilor în baza instrucțiunilor uzinei producătoare și sistemului reparațiilor planificate.

6. Echipamentele electrice după reparații se încearcă în volumul stabilit de Normele de încercări. Înainte de reparație încercările și măsurările se efectuează pentru a determina volumul și caracterul reparațiilor, precum și pentru a obține date inițiale cu care se compară rezultatele încercărilor și măsurărilor după efectuarea reparațiilor.

7. Aprecierea stării izolației echipamentelor electrice depozitate pe termen lung, precum și a componentelor și pieselor echipamentelor rezervei de avarie se efectuează în baza normelor stabilite de uzina producătoare.

8. Volumul și periodicitatea încercărilor și măsurărilor echipamentelor electrice care funcționează în perioada de garanție trebuie respectate în corespundere cu instrucțiunile uzinelor producătoare.

9. Concluzia privind corespunderea echipamentelor electrice pentru exploatare se efectuează nu numai prin compararea rezultatelor încercărilor și măsurărilor cu Normele de încercări, dar și cu rezultatele tuturor încercărilor, măsurărilor și inspectărilor vizuale în ansamblu.

10. Valorile parametrilor obținuți în rezultatul încercărilor și măsurărilor trebuie comparate cu valorile inițiale, cu rezultatele măsurării parametrilor echipamentelor de același tip sau echipamentelor a altor faze, precum și cu rezultatele măsurărilor și încercărilor anterioare.

11. Sub termenul valori inițiale ale parametrilor măsurați se subînțeleg valorile indicate în pașapoartele și în rapoartele tehnice ale încercărilor și măsurărilor executate de uzina producătoare.

12. După reparația capitală sau recondiționare, în calitate de valori inițiale se subînțeleg rezultatele măsurărilor obținute în cadrul acestor reparații.

13. În absența unor astfel de valori, în calitate de valori inițiale pot fi luate valorile obținute la încercările echipamentului admis în exploatare sau echipamentului de același tip.

14. Echipamentele electrice și izolatoarele cu tensiunea nominală care depășește tensiunea instalației electrice, în care ele se exploatează, pot fi încercate cu tensiune mărită, conform normelor determinate de clasa izolației acestei instalații electrice.

15. În absența aparatajului necesar de încercare de curent alternativ, se poate efectua încercarea echipamentului ID (cu tensiunea mai mică de 20 kV) cu tensiune mărită redresată, egală cu 1,5 din valoarea tensiunii de încercare de frecvență industrială.

16. Instrucțiunile interne și sistemul reparațiilor planificate trebuie să fie ajustate la cerințele Normelor de încercări.

17. Încercările și măsurările echipamentelor electrice trebuie să fie efectuate conform metodelor (programelor) prevăzute de standardele moldovenești cu privire la executarea măsurărilor, încercărilor și testărilor, ținând cont de cerințele Normelor de securitate la exploatarea instalațiilor electrice.

18. Rezultatele încercărilor, măsurărilor și testărilor trebuie să fie înregistrate în rapoarte tehnice, care se păstrează împreună cu pașapoartele echipamentelor electrice.

19. Încercările izolației echipamentelor electrice și prelevarea probelor uleiului de transformator din cuvele aparatelor pentru analiza chimică, trebuie efectuate la o temperatură nu mai mică de 5°C, cu excepția cazurilor menționate în Normele de încercări, când este necesară o temperatură mai mare.

20. Caracteristicile izolației echipamentelor electrice se recomandă de măsurat la aceeași temperatură și conform schemelor-tip.

21. Înainte de efectuarea încercărilor și măsurărilor, cu excepția mașinilor rotative aflate în exploatare, și în cazurile menționate în Normele de încercări, suprafața exterioră a izolației echipamentului electric trebuie curățată de praf și murdărie, în afara cazurilor în care încercările și măsurările se efectuează fără deconectarea echipamentelor.

22. La încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială a izolației înfășurărilor mașinilor rotative, transformatoarelor și bobinelor de reactanță trebuie încercate consecutiv fiecare circuit electric separat sau un circuit paralel (în ultimul caz – când există o izolație deplină între circuite). În acest caz,

un pol al mijlocului de încercare este conectat la ieșirea înfășurării supuse încercării, iar celălalt pol al mijlocului de încercare – la carcasa legată la pământ a echipamentului electric la care sunt conectate celelalte înfășurări pe toată durata încercării. Înfășurările conectate între ele rigid și care nu au ieșiri ale tuturor capetelor ale fiecărei faze sau fiecărui circuit, trebuie încercate în raport cu carcasa fără deconectare.

23. La încercarea echipamentului cu tensiune mărită de frecvență industrială la instalația de încercare, de regulă, se recomandă aplicarea tensiunii de linie a rețelei.

24. Viteza creșterii tensiunii până la atingerea 1/3 din valoarea tensiunii de încercare poate fi arbitrară. Ulterior, tensiunea de încercare trebuie mărită lin cu viteza care permite citirea vizuală a indicațiilor de pe aparatele de măsurare și la atingerea valorii stabilite, menținută constant pe toată perioada de încercare. După efectuarea măsurării tensiunea se reduce lin până la valoarea nu mai mare de 1/3 din valoarea tensiunii de încercare și se deconectează. Sub termenul durata încercării se subînțelege timpul aplicării întregii tensiuni de încercare, care este stabilită de Normele de încercări.

25. Se recomandă de executat măsurarea rezistenței izolației cu megohmmetrul înainte și după încercarea izolației cu tensiune mărită de frecvență industrială sau cu tensiune redresată. Drept rezistența izolației se consideră valoarea măsurată timp de un minut a rezistenței R_{60} .

26. La măsurarea parametrilor izolației ale echipamentului electric trebuie de ținut cont de erorile aleatorii și sistematice, cauzate de erorile mijloacelor de măsurare, capacitățile suplimentare și cuplajele inductive ale circuitului de măsurare, influența temperaturii, influența câmpurilor electromagnetice și electrostatice externe asupra mijloacelor de măsurare, eroarea metodei etc. În caz de necesitate, la măsurarea curentului de scurgere (curentul de conducție) trebuie luată în considerare pulsația tensiunii redresate.

27. Normele tangentei unghiului de pierderi dielectrice ale izolației echipamentelor electrice și curentului de conducție a descărcătoarelor sunt raportate pentru măsurările la temperatura echipamentelor de 20 °C.

28. La măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice ale izolației echipamentelor electrice este necesară și determinarea capacității electrice.

29. Încercarea cu tensiunea de 1000 V de frecvență industrială poate fi înlocuită cu măsurarea rezistenței izolației timp de un minut cu megohmmetrul cu tensiunea de 2500 V. Înlocuirea nu este permisă în cazul în care sunt încercate mașinile rotative de importanță majoră, circuitele PRA, precum și în cazurile menționate în Normele de încercări.

30. La compararea rezultatelor măsurărilor trebuie luată în considerare temperatura la care au fost efectuate măsurările și de efectuat ajustarea lor, în conformitate cu instrucțiunile uzinei producătoare sau indicațiile speciale.

31. În timpul încercării izolației exterioare cu tensiune mărită de frecvență industrială a echipamentului, executate în condițiile mediului exterior real, ce diferă de cele normale (temperatura aerului de 20 °C, umiditate absolută de 11 g/m³, presiunea atmosferică de 101,3 kPa, dacă în standardul cu privire la Metoda de încercare pentru rezistența de izolație pentru echipamentele electrice nu sunt stabilite alte limite), valoarea tensiunii de încercare trebuie să fie determinată luând în considerare factorul de ajustare pentru condițiile de încercare, indicat în standardul cu privire la Metoda de încercare pentru rezistența de izolație.

32. Efectuarea mai multor tipuri de încercări ale izolației echipamentelor electrice cu tensiune mărită trebuie precedată de o inspecție vizuală minuțioasă și o evaluare a stării izolației prin alte metode. Indiferent de rezultatele încercărilor și măsurărilor, echipamentele electrice rebutate în procesul inspecției vizuale trebuie să fie înlocuite sau reparate.

33. Rezultatele încercărilor cu tensiune mărită sunt considerate satisfăcătoare dacă la aplicarea integrală a tensiunii de încercare nu au fost observate descărcări alunecătoare, devieri ale curentului de scurgere sau creșterea valorii curentului stabilizat, străpungeri sau conturnări ale izolației și dacă valoarea rezistenței izolației măsurată cu megohmmetrul până la și după încercare a rămas aceeași.

34. În cazul în care caracteristicile echipamentelor electrice s-au diminuat brusc sau sunt aproape de norma de rebut, trebuie de identificat cauza deteriorării izolației și de luat măsurile necesare pentru înlăturarea ei. Dacă defectul izolației nu este identificat, atunci la decizia persoanei responsabile de

gospodăria electrică, periodicitatea următoarelor măsurări și încercări poate fi micșorată, ținând cont de starea și regimul de lucru al izolației.

35. După înlocuirea completă a uleiului din echipamentul electric (cu excepția întrerupătoarelor cu ulei), izolația acestuia trebuie supusă încercărilor repetate în corespundere cu Normele de încercări.

36. Încercarea mersului în gol a transformatoarelor de putere se efectuează la începutul tuturor încercărilor și măsurărilor, până la aplicarea curentului continuu la înfășurările transformatorului, adică până la măsurarea rezistenței izolației și rezistenței în curent continuu a înfășurărilor, până la încălzirea cu curent continuu a transformatorului etc.

37. Temperatura izolației echipamentelor electrice se determină după cum urmează:

1) temperatura izolației transformatorului care nu a fost supus încălzirii se consideră temperatura straturilor superioare ale uleiului, măsurată cu termometrul;

2) temperatura izolației transformatorului care a fost supus încălzirii sau expus la radiația solară se consideră temperatura medie a fazei B înfășurării de tensiune înaltă, determinată după rezistența în curent continuu a acesteia;

3) temperatura izolației mașinilor electrice care sunt în stare rece se consideră temperatura mediului ambiant;

4) temperatura izolației mașinilor electrice care au fost supuse încălzirii se consideră temperatura medie a înfășurărilor, determinată după rezistența acestora în curent continuu;

5) temperatura izolației transformatoarelor de curent de tipul „ТФ3М” („ТФН”) umplute cu ulei se consideră temperatura mediului ambiant;

6) temperatura izolației racordului montat pe întreruptorul cu ulei sau transformator care nu a fost supus încălzirii se consideră temperatura mediului ambiant sau temperatura uleiului din cuva întreruptorului sau transformatorului.

38. Ținând seama de acțiunile permanente de îmbunătățire și diversificare a fabricației, trebuie de avut în vedere faptul că, în funcție de anul fabricației, instrucțiunile uzinei producătoare pot să difere de Norme de încercări. Din aceste motive, se stabilește următoarea ordine de preferință:

1) instrucțiunile uzinei producătoare pentru produsele la care există astfel de instrucțiuni;

2) Norme de încercări pentru produsele la care nu există instrucțiuni de la uzina producătoare și pentru acele măsurări și încercări care nu se execută la uzina producătoare.

B. Transformatoare de forță, autotransformatoare și bobine de reactanță cu ulei (în continuare – transformatoare)

RK – pentru transformatoarele cu tensiunea 110 kV și mai mare, precum și pentru transformatoarele cu puterea 80 MVA și mai mare, se efectuează pentru prima dată nu mai târziu de 12 ani de la punerea lor în funcțiune, luând în considerare rezultatele încercărilor profilactice, iar în continuare – după necesitate, în funcție de rezultatele încercărilor și starea transformatoarelor; pentru celelalte transformatoare – în funcție de rezultatele încercărilor și starea transformatoarelor.

RC – pentru transformatoarele cu RSS se efectuează o dată în an; pentru transformatoarele fără RSS: transformatoarelor principale ale stațiilor electrice 35 kV și mai mare – nu mai rar de o dată în 2 ani; pentru celelalte transformatoare – după necesitate, dar nu mai rar de o dată în 4 ani; pentru transformatoarele instalate în locuri cu poluare intensă – în conformitate cu instrucțiunile interne.

ÎMR – se stabilește de sistemul reparațiilor planificate. Încercarea uleiului de transformator se efectuează în conformitate cu indicațiile de la pct.B.16.

Tabelul B

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
B.1. Determinarea condițiilor de conectare a transformatorului.	RK	Transformatoarele care au fost reparate capital, cu înlocuirea parțială sau totală a înfășurărilor sau izolației, se supun procesului de uscare, indiferent de rezultatele	La umplerea transformatorului cu ulei cu caracteristici diferite față de cel de până la reparație poate fi observată schimbarea rezistenței izolației și a valorii tg δ, ceea ce trebuie de luat în

		<p>măsurărilor. Transformatoarele care au fost reparate capital, fără înlocuirea înfășurărilor sau izolației pot fi conectate fără uscare, atunci când indicatorii uleiului și izolației corespund cerințelor indicate în Tabelul nr.1 din Anexa nr.2, precum și cu respectarea condițiilor expunerii în aer a părților active ale transformatoarelor (miezul și înfășurările). Durata lucrărilor legate de depresurizarea cuvei trebuie să fie nu mai mare de:</p> <p>1) pentru transformatoarele cu tensiunea mai mică de 35 kV – 24 h la umiditatea relativă mai mică de 75% și 16 h la umiditatea relativă mai mică de 85%;</p> <p>2) pentru transformatoarele cu tensiunea 110 kV și mai mare – 16 h la umiditatea relativă mai mică de 75% și 10 h la umiditatea relativă mai mică de 85%. Dacă timpul inspectării vizuale depășește cel indicat mai sus, dar nu mai mult de 2 ori, atunci trebuie să fie efectuată uscarea de control a transformatorului.</p>	<p>considerare la aprecierea complexă a stării transformatoarelor. Condițiile de conectare a transformatoarelor uscate fără uscare se determină în conformitate cu indicațiile uzinei producătoare.</p>
B.2. Măsurarea rezistenței izolației:			
1) înfășurărilor cu determinarea raportului R_{60}/R_{15} ; (R_{60} – rezistența izolației măsurată la 60 s de la aplicarea tensiunii; R_{15} – rezistența izolației măsurată la 15 s);	RK, RC, ÎMR	<p>În Tabelul nr.2 din Anexa nr.2, sunt stabilite valorile minim admisibile ale rezistenței izolației la conectarea transformatorului după reparație capitală. La executarea reparațiilor curente și încercărilor între reparații, rezistența izolației R_{60} și raportul R_{60}/R_{15} nu se normează, dar în timpul reparației ele nu trebuie să se micșoreze cu mai mult de 30% și aceste valori trebuie luate în considerare la aprecierea complexă a tuturor rezultatelor măsurărilor parametrilor izolației și comparate cu cele anterioare.</p>	<p>Se efectuează până la și după reparație. A se vedea nota 3. Măsurarea rezistenței izolației se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.</p> <p>Măsurările se efectuează conform schemelor din Tabelul nr.3, Anexa nr.2. La reparația curentă măsurarea se execută dacă pentru aceasta nu este necesar de a deconecta transformatorul de la bare. Pentru transformatoarele cu tensiunea mai mică de 110 kV se recomandă ca măsurarea rezistenței izolației să se efectueze la temperatura nu mai mică de 10°C.</p>
2) jugurilor, inelelor de presare și prizoanelor de strângere accesibile pentru depistarea scurtcircuitelor.	RK, RC	<p>Rezistența izolației nu se normează.</p>	<p>Se măsoară cu megohmmetrul la tensiunea 1000-2500 V la transformatoarele cu ulei doar în timpul reparației capitale, iar pentru transformatoarele uscate și în timpul reparațiilor curente.</p>
B.3. Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice tg δ	RK, ÎMR	<p>Pentru transformatoarele care au fost supuse reparației capitale, valorile maxim</p>	<p>La încercările între reparații măsurarea se execută la transformatoarele de forță cu</p>

a izolației înfășurărilor.		admisibile sunt indicate în Tabelul nr.4 din Anexa nr.2. În exploatare valoarea tg δ nu se normează, dar trebuie să fie luată în considerare la aprecierea în ansamblu a rezultatelor măsurărilor stării izolației.	tensiunea 110 kV sau cu puterea 31500 kVA și mai mare. Pentru transformatoarele cu tensiunea de 110 kV se recomandă de măsurat tg δ la temperatura nu mai mică de 10 °C. A se vedea nota 3.
B.4. Determinarea raportului C ₂ /C ₅₀ .	RK	A se vedea Tabelul nr.5 din Anexa nr.2.	A se vedea nota 3.
B.5. Determinarea raportului ΔC/C.	RK	A se vedea Tabelul nr.6 din Anexa nr.2.	A se vedea nota 3.
B.6 Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK		
1) izolației înfășurărilor 35 kV și mai mici împreună cu racordurile;		A se vedea Tabelul nr.7 din Anexa nr.2. Durata încercării – un minut. În cazul reparațiilor cu înlocuirea integrală a înfășurărilor și izolației, transformatoarele se încearcă cu tensiune mărită de frecvență industrială, valoarea căreia este egală cu tensiunea de încercare aplicată de uzina producătoare. La schimbarea parțială a înfășurărilor valoarea tensiunii de încercare se alege în dependență de faptul dacă a fost scoasă înfășurarea de pe miezul feromagnetic. Valoarea maximă a tensiunii de încercare după reparațiile parțiale va fi de 90% față de tensiunea aplicată de uzina producătoare. La reparațiile capitale fără schimbarea înfășurărilor și izolației sau cu schimbarea izolației, dar fără schimbarea înfășurărilor valoarea tensiunii de încercare va fi de 85% față de tensiunea de încercare aplicată de uzina producătoare.	Nu este obligatorie încercarea izolației înfășurărilor transformatoarelor cu ulei în cazul reparațiilor capitale fără schimbarea înfășurărilor și izolației.
2) izolației prizoanelor de strângere accesibile pentru încercare, inelelor de presare și jugurilor.		Se efectuează la tensiunea de 1kV pe o durată de 1 min, dacă nu sunt stabilite norme mai dure de încercare de către uzina producătoare.	Încercarea se efectuează în cazul inspectării vizuale a părții active a transformatorului. A se vedea pct.29.
B.7. Măsurarea rezistenței înfășurărilor în curent continuu.	RK, ÎMR	Nu trebuie să difere mai mult de ±2% față de rezistența măsurată la ramificările altor faze sau de la încercările uzinei producătoare și măsurările precedente din perioada exploatării, dacă nu sunt indicații suplimentare în pașaportul transformatorului.	Se măsoară la toate ramificările, dacă în pașaportul uzinei producătoare nu sunt alte indicații și dacă pentru aceasta nu este necesar de a scoate partea activă a transformatorului.
B.8. Verificarea coeficientului de transformare.	RK	Nu trebuie să difere mai mult de ±2% față de valorile măsurate la ramificările altor	Se măsoară la toate ramificările treptelor de reglare.

		faze sau de la mărimile uzinei producătoare (din pașaportul transformatorului). Pentru transformatoarele cu RSS diferența coeficientului de transformare nu trebuie să fie mai mare de valoarea unei trepte de reglare.	
B.9. Verificarea grupei de conexiune a înfășurărilor transformatoarelor trifazate și polaritatea ieșirilor transformatoarelor monofazate.	RK	Trebuie să corespundă datelor de pașaport și indicațiilor de pe plăcuța transformatorului.	Se efectuează în cazul reparațiilor cu schimbarea completă sau parțială a înfășurării.
B.10. Măsurarea curentului și pierderilor mersului în gol.	RK	Nu se normează.	Se efectuează una din măsurările indicate mai jos: 1) la tensiune nominală se măsoară curentul mersului în gol; 2) la tensiune micșorată se măsoară pierderile mersului în gol conform schemelor utilizate de uzina producătoare. Frecvența și valoarea tensiunii aplicate trebuie să corespundă valorilor uzinei producătoare.
B.11. Verificarea funcționării comutatorului de reglaj al tensiunii.	RK	Comutatorul de reglaj al tensiunii trebuie să fie funcțional și să corespundă cerințelor indicate în instrucțiunea uzinei producătoare.	Verificările se execută conform instrucțiunilor-tip și instrucțiunii uzinei producătoare.
B.12. Încercarea cuvei cu radiatoare la presiunea statică a coloanei de ulei.	RK	Nu trebuie să fie scurgeri de ulei.	Se efectuează sub presiunea coloanei de ulei, înălțimea căreia deasupra nivelului conservatorului umplut este egală cu 0,6 m; pentru cuvele ondulate și radiatoarele lamelate – 0,3 m. Durata încercării – nu mai mică de 3 h la temperatura uleiului nu mai mică de 10 °C.
B.13. Verificarea sistemului de răcire.	RK	Sistemul de răcire trebuie să fie funcțional și să corespundă cerințelor indicate în instrucțiunea uzinei producătoare.	Verificările se execută conform instrucțiunilor-tip și instrucțiunii uzinei producătoare.
B.14. Verificarea stării silicagelului din filtrul de uscare a aerului.	RK, RC, ÎMR	Granulele de silicagel trebuie să fie de o culoare uniform albăstruie. Schimbarea culorii în roz a silicagelului indică umezirea acestuia.	-
B.15. Determinarea sinfazării transformatoarelor.	RK	Trebuie să fie corespunderea fazelor.	Se execută după reparația capitală, precum și în cazul schimbărilor în circuitele primare.
B.16. Încercarea uleiului de transformator:			

1) din cuva transformatorului;	RK, RC, ÎMR	Se încearcă după indicatorii din pct.1-7 (cu excepția pct.4) Tabelului nr.8 din Anexa nr.2. Măsurarea tg δ a uleiului se execută la transformatoarele care posedă valoarea mărită a tg δ a izolației. Uleiul din transformatoarele cu protecție peliculară trebuie încercate conform pct.9-14, Tabelul nr.8, iar celor cu ecran de azot – conform pct.9, Tabelul nr.8 din Anexa nr.2.	Se execută: 1) după reparațiile capitale ale transformatoarelor 2) nu mai rar de o dată în 5 ani pentru transformatoarele cu puterea mai mare de 630 kVA, care funcționează cu filtre de termosifon (cu silicagel); 3) nu mai rar de o dată în 2 ani pentru transformatoarele cu puterea mai mare de 630 kVA, care funcționează fără filtre de termosifon (cu silicagel); Nu se prelevează proba de ulei la transformatoare cu puterea mai mică de 630 kVA. Dacă caracteristicile izolației sunt nesatisfăcătoare atunci se efectuează lucrări de reconstrucție a izolației, de schimbare a uleiului și a silicagelului din filtrele de termosifon.
2) din cuva comutatorului RSS (care este separat de uleiul din transformator).	RC, ÎMR	Uleiul trebuie înlocuit: 1) în cazul în care tensiunea de străpungere este mai mică de 25 kV în comutatoare cu izolația de 10 kV, 30 kV – cu izolația de 35 kV, 35 kV – cu izolația de 40 kV, 110 kV – cu izolația de 220 kV; 2) în cazul în care în ulei a fost depistată apă (determinare calitativă) ori impurități mecanice (determinare vizuală).	Se execută după un număr stabilit de comutații, indicat în instrucțiunile de exploatare a comutatorului dat, dar nu mai rar de o dată în an.
B.17. Încercarea transformatoarelor prin conectarea directă la tensiunea nominală.	RK	Nu trebuie să apară semne care ar indica starea nesatisfăcătoare a transformatorului în procesul a 3-5 cuplări la tensiunea nominală.	Transformatoarele montate conform schemei-bloc generator-transformator se conectează la instalația de utilizare cu ridicarea tensiunii de la zero.
B.18. Încercarea racordurilor.	RK, ÎMR	-	Se efectuează conform pct.J.1-J.4.
B.19. Încercarea transformatoarelor de curent încorporate.	RK, ÎMR	-	Se efectuează conform pct.S.1, S.3, S.4.
B.20. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

Note.

1. Încercările conform pct.B.3-B.5, B.8-B.10, B.13 și B.18, nu sunt obligatorii pentru transformatoare cu puterea mai mică de 1000 kVA.

2. Încercările conform pct.B.1, B.3-B.5, B.10-B.14, B.16, B.18 și B.19 nu se efectuează la transformatoarele uscate de toate puterile.

3. Măsurările rezistenței izolației, tg δ, C₂/C₅₀, ΔC/C trebuie executate sau raportate la aceeași temperatură.

C. Convertizoare cu semiconductoare (în continuare – convertizoare)

RK, RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul C

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
C.1. Măsurarea rezistenței izolației părților active.	RK, ÎMR	Nu mai mică de 5 MΩ.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea de 2500 V în stare rece a convertizorului și cu sistemul gol de răcire, cu megohmmetrul de 1000 V – pentru circuitele secundare de comutare. Toate tiristoarele, diodele, condensatoarele, înfășurările transformatoarelor se scurtcircuitează pe durata încercărilor.
C.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială a izolației părților active a dispozitivului față de carcasă și între circuitele ce nu sunt conectate între ele.	RK, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.9 din Anexa nr.2. Durata încercării 1 minut.	Pe durata încercării, circuitele de putere de curent alternativ și continuu trebuie să fie conectate electric.
C.3. Verificarea regimurilor de lucru a dispozitivelor cu semiconductoare:			
1) dispersia curenților pe ramificațiile paralele ale tiristoarelor și diodelor;	RK, RC, ÎMR	Nu mai mare de 15% față de valoarea medie a curentului prin ramificare.	-
2) dispersia tensiunii în tiristoarele și diodele conectate în serie;	RK, RC, ÎMR	Nu mai mare de 20% față de valoarea medie.	-
3) măsurarea rezistenței anod-catod la toate tiristoarele (verificarea lipsei străpungerii);	RK, RC, ÎMR	Dispersia valorilor rezistențelor nu mai mare de 10%.	Se măsoară cu ohmmetrul.
4) verificarea lipsei defectelor în diode (măsurarea căderii de tensiune pe semiconductor la polarizarea directă și inversă).	RK, ÎMR	Căderea de tensiune pe diode nu trebuie să depășească limitele datelor indicate în instrucțiunea uzinei producătoare.	Se măsoară cu voltmetrul ori oscilografii la valoarea limită a curentului.
C.4. Măsurarea rezistenței înfășurărilor transformatorului (dispozitivului de redresare etc.).	RK	Devierile față de datele uzinei producătoare nu mai mult de ±5%.	Valorile măsurate trebuie raportate la valoarea temperaturii stabilite de uzina producătoare.
C.5. Verificarea sistemului de dirijare a tiristoarelor.	RK, RC, ÎMR	Trebuie să fie asigurată dirijarea în corespundere cu datele uzinei producătoare.	Se efectuează în volumul și conform metodei prevăzute de specificațiile tehnice și de instrucțiunea uzinei producătoare.
C.6. Verificarea sistemului de răcire a tiristoarelor și diodelor.	RK, RC, ÎMR	Temperatura trebuie să rămână în limitele normate.	Se efectuează în volumul și conform metodei prevăzute de specificațiile tehnice și de instrucțiunea uzinei producătoare.
C.7. Determinarea caracteristicilor de lucru, de reglare,	RK	Devierea de la caracteristicile stabilite trebuie să se încadreze în	Se efectuează în volumul și conform metodei prevăzute de specificațiile tehnice și de

dinamice și altele.		limitele prescrise de uzina producătoare.	instrucțiunea uzinei producătoare.
C.8. Verificarea transformatorului agregatului.	RK, RC, ÎMR	-	Se efectuează în conformitate cu pct.B.1–B.19 și instrucțiunea uzinei producătoare.
C.9. Verificarea acționării protecției agregatelor cu tensiunea mai mică de 1000 V, sistem TN.	RK, RC, ÎMR	În cazul scurtcircuitului la carcasă, trebuie să apară un curent de scurtcircuit monofazat, care depășește curentul nominal al siguranței fuzibile apropiate sau disjunctivului întreruptorului automat. Depășirea trebuie să fie nu mai mică decât cea indicată în NAIE.	Se execută la convertizoarele cu tensiunea mai mare de 42 V, care funcționează în condiții periculoase și deosebit de periculoase, precum și la toate convertizoarele cu tensiunea 380 V și mai mare prin măsurarea nemijlocită a curentului de scurtcircuit monofazat pe carcasă cu ajutorul aparatelor speciale sau prin măsurarea impedanței faza-nul cu calcularea ulterioară a curentului de scurtcircuit monofazat. Pentru convertizoarele admise în exploatare conform NAIE, ed.6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție, ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru convertizoarele admise în exploatare conform NAIE, ed.7 precum și cele nou-montate se determină timpul de acționare a protecției, utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele uzinei producătoare). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.

D. Condensatoare de forță

RK, RC – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de: RK – o dată în 8 ani, RC – o dată în an.

Tabelul D

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
D.1. Verificarea aspectului exterior și dimensiunilor.	RC	Lipsa scurgerilor lichidului impregnant, deteriorarea izolatoarelor, corespunderea dimensiunilor cu cele specificate în instrucțiunile uzinei producătoare.	Sunt retrase din exploatare condensatoarele care: au scurgeri ce nu pot fi eliminate; deteriorarea izolatoarelor; creșterea dimensiunilor mai mari decât cele indicate de instrucțiunile uzinei producătoare.
D.2. Măsurarea rezistenței izolației.	RC	Rezistența izolației între borne și carcasă trebuie să corespundă cu datele instrucțiunii uzinei producătoare.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea de 2500 V.
D.3. Măsurarea capacității fiecărui element.	RC	Capacitatea măsurată trebuie să nu difere de datele din pașaport cu mai mult de $\pm 10\%$.	Se execută la temperatura de 15-35 ° C. Eroarea mijloacelor tehnice de măsurare nu trebuie să depășească $\pm 1\%$, pentru

			condensatoarele cu tensiunea mai mare de 1,05 kV; $\pm 2\%$ pentru condensatoare cu tensiunea mai mică de 1,05 kV.
D.4. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	Tensiunile de încercare sunt indicate în Tabelul nr.10 din Anexa nr.2. Durata încercării – 10 secunde. În absența sursei de curent de putere suficientă pentru încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială poate fi substituită cu încercarea cu tensiune redresată mărită, valoarea cărei trebuie să fie de două ori mai mari decât cea indicată în Tabelul nr.10 din Anexa nr.2.	Încercările în raport cu carcasa se efectuează cu bornele condensatorului scurtcircuitate. Încercarea condensatoarelor în raport cu carcasa care au o singură bornă legată cu carcasa nu se execută.
D.5. Verificarea acționării protecției condensatoarelor cu tensiunea mai mică de 1000 V, sistem TN.	RK, RC	În cazul scurtcircuitului la carcasa trebuie să apară un curent de scurtcircuit monofazat, care depășește curentul nominal al siguranței fuzibile apropiate sau disjuncteurului întreruptorului automat. Depășirea trebuie să fie nu mai puțin decât cea indicată în NAIE.	Se măsoară la carcasa cu mijloace tehnice speciale curentul de scurtcircuit monofazat sau se măsoară impedanța nucleii faza-zero (de defect) și se calculează curentul de scurtcircuit monofazat. Pentru condensatoarele admise în exploatare conform NAIE, ed.6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru condensatoarele admise în exploatare conform NAIE, ed.7 precum și cele reconstruite și modernizate se determină timpul de acționare a protecției utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.
D.6. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

E. Baterii de acumuloare

RK – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate; în acest caz, analiza chimică se efectuează nu mai rar de o dată în 3 ani. RC, ÎMR – se execută în conformitate cu sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de: RC – o dată în an, ÎMR – o dată în lună.

Tabelul E

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
E.1. Verificarea capacității bateriei de acumuloare.	RK, RC	Capacitatea raportată la temperatura de 20°C trebuie să corespundă cu datele uzinei producătoare, iar la sfârșitul duratei de viață – nu mai puțin de 70% din capacitatea inițială.	-
E.2. Verificarea	RK, RC,	Densitatea și temperatura electrolitului	Temperatura electrolitului

densității electrolitului în fiecare element.	ÎMR	la sfârșitul încărcării și descărcării bateriei de acumuloare trebuie să corespundă cu datele uzinei producătoare.	nu trebuie să depășească 40°C.
E.3. Analiza chimică a electrolitului.	RC	A se vedea Tabelul nr.11 din Anexa nr.2.	Se efectuează nu mai rar de o dată în 3 ani.
E.4. Măsurarea tensiunii fiecărui element al bateriei de acumuloare.	RK, RC, ÎMR	În baterie trebuie să fie nu mai mult de 5% de elemente cu grad de uzare sporită. La sfârșitul descărcării, tensiunea acestor elemente trebuie să difere nu mai mult de 1-1,5% față de valoarea medie a tensiunii celorlalte elemente.	Tensiunea la sfârșitul descărcării este stabilită în specificațiile tehnice indicate pentru acumulatorul (bateria) de anumit tip.
E.5. Măsurarea rezistenței izolației bateriei.	RK, ÎMR	Nu mai mică de: 15 kΩ la tensiunea de 24 V, 25 kΩ la tensiunea de 48 V, 30 kΩ la tensiunea de 60 V, 50 kΩ la tensiunea de 110 V, 100 kΩ la tensiunea de 220 V.	-
E.6. Măsurarea nivelului depunerilor.	ÎMR	Între depuneri și marginea de jos a plăcilor pozitive trebuie să fie spațiu liber nu mai mic de 10 mm.	-

F. Liniile electrice de cablu de forță

RK, RC sau ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de: RK – o dată în 6 ani, RC sau ÎMR – 1 în 3 ani (A se vedea excepțiile în pct.F.2, F.3, F.7 și F.9).

Tabelul F

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
F.1. Determinarea integrității conductoarelor și sinfazării.	RK, RC	Toate conductoarele trebuie să fie întregi și sinfazate.	Se efectuează după finalizarea montării, reamenajării manșoanelor sau decuplării conductoarelor cablului.
F.2. Încercarea cu tensiune redresată mărită:		Rezultatul încercării cablului se consideră satisfăcător, dacă nu au fost observate descărcări alunecătoare, devieri ale curentului de scurgere sau creșterea valorii curentului stabilizat și dacă valoarea rezistenței izolației măsurată cu megohmmetrul după încercare a rămas aceeași. Rezistența izolației până și după încercări nu se normează.	Până și după încercarea cu tensiunea redresată mărită a cablurilor de tensiune mai mare de 1000 V se execută măsurarea rezistenței izolației cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
1) cablurilor cu tensiunea mai mare de 1000 V (cu excepția cablurilor 3-10 kV cu izolație de cauciuc);	RK, RC	A se vedea Tabelul nr.12 din Anexa nr.2.	Grupurile de cabluri din stațiile electrice pot fi încercate fără debransarea lor de la bare. Se recomandă de efectuat încercările cu tensiune redresată mărită a cablurilor amplasate în limita unei ID sau edificiu nu mai rar de o dată în an.
2) cablurilor 3-10 kV cu izolație din cauciuc.	RK	Se încercă cu tensiunea $2U_{nom}$ pe o durată de 5 minute.	-
F.3. Măsurarea		Măsurarea se efectuează cu	

rezistenței izolației:		megohmmetrul la tensiunea de 2500 V pe o durată de un minut. Rezistența izolației trebuie să fie nu mai mică de 0,5 MΩ.	
1.) cablurilor 3-10 kV cu izolație din cauciuc;	RC, ÎMR		Se efectuează după reparații cu volum mic de lucrări, care nu țin de reamenajarea cablurilor, până la începerea sezonului (pentru instalațiile sezoniere) și nu mai rar de o dată în an în instalațiile staționare.
2) cablurilor cu tensiunea mai mică de 1000 V.	RK		-
F.4. Controlul asupra gradului de uscare a izolației sectoarelor verticale.	ÎMR	Diferența temperaturii de încălzire dintre puncte separate a sectorului trebuie să fie în limita 2-3 °C. Controlul asupra gradului de uscare poate fi efectuat și prin determinarea curbelor $tg \delta = f(U)$.	Se efectuează la cablurile 20-35 kV prin măsurarea și compararea temperaturii încălzirii mantalei în diferite puncte ale sectorului vertical.
F.5. Determinarea rezistenței de legare la pământ.	RK	Trebuie să corespundă pct.X.3.	Se execută la manșoanele metalice terminale la liniile de toate tensiunile, cu excepția liniilor cu tensiunea mai mică de 1000 V cu neutrul legat la pământ, iar la liniile 110 kV – suplimentar la construcțiile metalice ale fântânilor de cablu și ale punctelor de alimentare cu ulei. A se vedea indicațiile pct.X.3.
F.6. Măsurarea distribuției curentului pe cablurile cu un singur conductor.	RK	Devierea distribuției neuniforme a curenților pe cabluri trebuie să fie nu mai mare de 10 % (îndeosebi dacă aceasta condiționează suprasarcina unor faze).	-
F.7. Măsurarea curenților de dispersie.	ÎMR	Se consideră periculoși curenții la tronsoanele de linii amplasate în zonele anodice și de schimbare a polarității în următoarele cazuri: 1) cablurile armate pozate în soluri cu nivel mic de agresivitate (rezistivitatea solului $r > 20 \Omega \cdot m$), cu densitatea medie diurnă a curentului de scurgere în sol mai mare de 15 mA/m ² ; 2) cablurile armate pozate în sol agresiv ($r < 20 \Omega \cdot m$), indiferent de densitatea curentului de scurgere la pământ; 3) cablurile cu mantaua metalică neprotejată, cu armătura și cu învelișul protector deteriorat; 4) conductele din oțel ale liniilor cu presiune înaltă indiferent de agresivitatea solului și tipurile de izolație a	Se execută la cablurile amplasate în raioanele cu transport electricat, de 2 ori în primul an de exploatare a cablului sau a transportului electricat, în continuare – conform instrucțiunilor interne. Se măsoară potențialele și curenții pe mantalele cablurilor în punctele de control, precum și parametrii instalațiilor de protecție electrică.

		lor.	
F.8. Determinarea coroziunii chimice.	ÎMR	Evaluarea acțiunii de corodare a solului și a apelor subterane se recomandă de efectuat conform datelor analizei chimice a mediului sau prin metoda pierderii masei metalelor.	Se efectuează în cazurile în care are loc deteriorarea prin coroziune a cablurilor și nu sunt date privitor la condițiile procesului de coroziune a traseului.
F.9. Măsurarea sarcinii.	ÎMR	Sarcinile de curent trebuie să corespundă prevederilor NAIE.	Trebuie de executat anual, nu mai rar de 2 ori, inclusiv o dată în perioada de sarcină maximă a liniei.
F.10. Măsurarea temperaturii cablurilor.	ÎMR	Temperatura cablului trebuie să nu depășească valorile admisibile.	Se efectuează în conformitate cu instrucțiunile interne pe tronsoanele de cablu unde există pericolul de supraîncălzire a acestora.
F.11. Verificarea acționării protecției a liniilor cu tensiunea mai mică de 1000 V, sistem TN.	RK, ÎMR	În cazul scurtcircuitului la carcasa manșonului terminal trebuie să apară un curent de scurtcircuit monofazat, care depășește curentul nominal al siguranței fuzibile apropiate sau disjunctivului întreruptorului automat. Depășirea trebuie să fie nu mai mică decât cea indicată în NAIE.	Se măsoară la manșoanele terminale metalice cu mijloace tehnice speciale curentul de scurtcircuit monofazat sau se măsoară impedanța buclei faza-zero (de defect) și se calculează curentul de scurtcircuit monofazat. Pentru LEC admise în exploatare conform NAIE, ed.6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru LEC admise în exploatare conform NAIE, ed.7 precum și cele reconstruite și modernizate se determină timpul de acționare a protecției utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.

G. Linii electrice aeriene

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate și indicațiile pct.G.2; G.3; G.8.

Tabelul G

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
G.1. Verificarea gabaritelor și nealinierii (deregării) conductoarelor și conductoarelor de gardă.	ÎMR	1. Săgeata conductoarelor și conductoarelor de gardă trebuie să difere de cea normată ori calculată nu mai mult de 5%. 2. Nealinieria conductoarelor oricărei faze în raport cu altă fază (la liniile cu suspendare în comun – între conductoarele diferitelor linii), precum și nealinieria conductoarelor de gardă se permite o abatere nu mai mare de 10% de la valoarea	Se efectuează la necesitate.

		<p>proiectată cu condiția respectării gabaritelor până la pământ și până la obiectele intersectate.</p> <p>3. Distanța de la conductoarele LEA până la pământ și până la diferite obiecte intersectate în locul apropierii cu acestea, trebuie să fie nu mai mică decât cea specificată în NAIE;</p> <p>distanțele de la conductoarele LEA până la stâlpii metalici, din beton armat sau din lemn pot să difere de cele stabilite de NAIE nu mai mult de 10%.</p>	
G.2. Verificarea izolatoarelor.	RK, ÎMR	-	<p>Se efectuează conform pct.I.1-I.3, nu mai rar de o dată în 6 ani, cu excepția izolatoarelor de tip tijă și de suspensie din sticlă călită, precum și izolatoarelor de toate tipurile pentru suspendarea conductorului de gardă, starea cărora se apreciază la efectuarea inspectărilor vizuale ale LEA. Necesitatea verificării izolatoarelor de tip tijă se determină de instrucțiunile interne.</p>
G.3. Verificarea conexiunilor conductoarelor.	RK, ÎMR	<p>La recepția după reparația capitală:</p> <p>1) Conexiunile presate se rebutează dacă dimensiunile geometrice (lungimea și diametrul părții presate) nu corespund cerințelor instrucțiunilor la executarea conexiunilor; pe suprafața conexiunii sau clamei sunt fisuri, urme de coroziune semnificativă și deteriorări mecanice; căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul conexiunii depășește de 1,2 ori căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul conexiunii de aceeași lungime (încercarea se efectuează selectiv la 5-10% din conexiuni); curbură conexiunii presate depășește 3% din lungime; miezul de oțel a conexiunii presate nu este amplasat simetric;</p> <p>2) Conexiunile prin sudare ale conductoarelor se rebutează dacă există arsuri ale stratului exterior al conductorului sau defectarea sudurii la îndoirea conductoarelor conexiunii; rostul de sudare în locul sudurii are o adâncime mai mare de 1/3 din diametrul conductorului, iar pentru conductoarele aluminiu-oțel cu secțiunea de 150-600 mm² – mai mult de 6 mm;</p>	<p>În procesul exploatarei, starea conductoarelor și conductoarelor de gardă, a conexiunilor lor se apreciază la inspectarea vizuală a LEA. Măsurările electrice ale conexiunilor prin buloane ale LEA-35kV și mai mare se efectuează o dată în 6 ani. Nu sunt necesare măsurările electrice ale conexiunilor conductoarelor executate prin sudare, răsucire și presare, precum și conexiunilor conductoarelor de gardă și de suspensie de toate tipurile. Este necesar de executat lucrări de reparații în cazul ruperii mai multor sârme ale conductorului sau ale conductorului de gardă.</p>

		căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul conexiunii depășește de 1,2 ori căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul conexiunii de aceeași lungime. 3) Căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul cu conexiunile prin buloane a conductoarelor LEA cu tensiunea 35 kV și mai mare nu trebuie să depășească de 2 ori căderea de tensiune sau rezistența pe sectorul conductorului de aceeași lungime. Trebuie supuse reviziei conexiunile prin buloane la care parametrii mășurați au dat rezultate nesatisfăcătoare.	
G.4. Măsurarea rezistenței prizelor de pământ a stâlpilor, conductoarelor de gardă, precum și a prizei la pământ repetate a conductorului neutru.	ÎMR	-	Se efectuează conform pct.X.3.
G.5. Verificarea corectitudinii instalării stâlpilor.	RK, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.13 din Anexa nr.2.	-
G.6. Măsurări exterioare.	ÎMR	1. Slăbirea secțiunilor elementelor proiectate a stâlpilor metalici din cauza coroziunii trebuie să fie nu mai mare de 20% din suprafața secțiunii transversale. 2. La stâlpii din beton armat cu armatura nepretensionată, este permisă prezenta fisurilor, lățimea cărora la sarcinile de exploatare constituie nu mai mult de 0,2 mm; numărul unor astfel de fisuri se permite să nu fie mai mult de 6 la 1m de stâlp; se interzice apariția fisurilor la sarcinile de exploatare la stâlpii din beton armat cu armătura pretensionată și parțial nepretensionată. 3. Filetul bulonului în locurile de articulare a pieselor stâlpilor din lemn trebuie să iasă din piuliță nu mai mult de 100 mm și nu mai puțin de 40 mm. 4. Havajul, creștăturile, despicăturile detaliilor la stâlpii din lemn se admit până la adâncimea nu mai mare de 10% din diametrul piesei în secțiunea dată.	Se efectuează la necesitate conform instrucțiunilor interne.
G.7. Verificarea întinderii ancorelor stâlpilor.	RK, ÎMR	Nu trebuie să difere cu mai mult de 10% de la cea proiectată.	În procesul exploatării se efectuează la necesitate.

G.8. Determinarea gradului de putrefacție a detaliilor stâlpilor din lemn.	ÎMR	Verificarea gradului de putrefacție a materialului lemnos se efectuează prin: 1) inspectarea vizuală exterioară și prin ciocănirea pieselor pe toată lungimea; 2) măsurarea adâncimii de putrezire. Persoana responsabilă de gospodăria electrică stabilește diametrul minim admisibil a părții neafectate a pieselor stâlpilor din lemn, luând în considerare starea și calitatea materialului lemnos. În calitate de diametre minime a părților neafectate a pieselor stâlpilor se recomandă de luat: pentru stâlpi și adaosuri a liniilor cu tensiunea 35 kV și mai mică – 12 cm, pentru linii cu tensiunea 110 kV – 16 cm, pentru traversele liniilor cu tensiunea 35 kV și mai mică – 10 cm și pentru linii cu tensiunea 110 kV – 14 cm. La putrezirea interioară, grosimea medie a stratului neafectat se recomandă de luat nu mai mare de 6 cm.	Se efectuează anual (selectiv). Se efectuează nu mai rar de o dată în 3 ani, precum și înainte de a urca pe stâlp sau la schimbarea materialului lemnos rebutat.
G.9. Verificarea acționării protecției liniilor cu tensiunea mai mică de 1000 V, sistem TN.	RK, ÎMR	În cazul scurtcircuitului la conductorul neutru trebuie să apară un curent de scurtcircuit monofazat, care depășește curentul nominal al siguranței fuzibile apropiate sau disjuncteurului întreruptorului automat. Depășirea trebuie să fie nu mai mică decât cea indicată în NAIE.	Curentul de scurtcircuit monofazat se măsoară la capătul liniei cu mijloace tehnice speciale sau se măsoară impedanța buclei faza-zero (de defect) și se calculează curentul de scurtcircuit monofazat. Pentru LEA admise în exploatare conform NAIE, ed.6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru LEA admise în exploatare conform NAIE, ed.7 precum și cele reconstruite și modernizate, timpul de acționare a protecției se determină utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.
G.10. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

H. Bare colectoare și bare de conexiune

RK, ÎMR – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 8 ani. Încercările izolatoarelor de tip tijă 6-10 kV a punților de bare, izolatoarelor de tipul „ШТ-35”, izolatoarelor de suport de tipul „ИШД-35” etc, se execută nu mai rar de o dată în 4 ani.

Tabelul H

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
H.1. Verificarea stării izolatoarelor de suspensie și de suport.	RK, ÎMR	-	Se execută conform pct.I.1-I.3.
H.2. Verificarea stării racordurilor și izolatoarelor de trecere.	RK, ÎMR	-	Se execută conform pct.J.1-J.5.
H.3. Verificarea gradului de încălzire a îmbinărilor prin șurub a barelor colectoare și barelor de conexiune a IDÎ.	RK, ÎMR	Se execută în momentul curentului maxim de sarcină cu ajutorul indicatoarelor termice staționare și portabile.	-
H.4. Verificarea calității îmbinărilor prin șurub.	RK	Gradul de strângere a șuruburilor se verifică aleatoriu la 2-3% din conexiuni.	-
H.5. Măsurarea rezistenței de trecere a îmbinărilor prin șurub.	RK, ÎMR	Rezistența porțiunii de bare în locul îmbinării trebuie să depășească rezistența porțiunii de bare cu aceeași lungime și aceeași secțiune nu mai mult de 1,2 ori.	Se execută la bare cu curentul 1000 A și mai mult, la contactele unde lipsește controlul în procesul de exploatare, cu ajutorul indicatoarelor termice, precum și la conexiunile IDD cu tensiunea 35 kV și mai mare. Se execută în curent continuu sau conform metodei de măsurare a căderii de tensiune la contacte.
H.6. Controlul conexiunilor executate prin presare.	RK	Conexiunile sunt rebutate dacă: dimensiunile geometrice (lungimea și diametrul părții presate) nu corespund cerințelor instrucțiunilor cu privire la montarea lor; la suprafața conexiunii sau clamei sunt depistate fisuri; curbura conexiunii presate depășește 3% din lungimea ei; miezul de oțel al conexiunii presate nu este amplasat simetric.	-
H.7. Controlul conexiunilor executate prin sudură.	RK	1. Conexiunile conductoarelor se rebutează dacă există arsuri ale stratului exterior al conductorului sau defectarea sudurii la îndoirea conductoarelor de legătură; rostul de sudare în locul sudurii are o adâncime mai mare de 1/3 din diametrul conductoarelor, iar pentru conductoarele aluminiu-oțel cu secțiunea de 150-600 mm ² – mai mult de 6 mm. 2. Cusăturile de sudură a conexiunilor barelor rigide trebuie să corespundă următoarelor cerințe: nu trebuie să fie fisuri, sudură în exces, cavități și lipsa sudurii cu lungimea mai mare de 10% din lungimea cusăturii sudurii	-

		la o adâncime de 15% din metalul sudat; sumar sudura nepătrunsă, tăieturi, pori de gaz, compuși de oxizi și de wolfram a barelor sudate din aluminiu pentru fiecare secțiune examinată trebuie să fie nu mai mult de 15% din grosimea metalului sudat.	
H.8. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

I. Izolatoare de suport și izolatoare de suspensie

RK, ÎMR – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 8 ani.

Tabelul I

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
I.1. Măsurarea rezistenței izolației izolatoarelor de suport și suspensie.	RK, ÎMR	Rezistența fiecărui izolator de suspensie sau a fiecărui element al izolatorului cu mai multe elemente trebuie să fie nu mai mică de 300 MΩ.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V, doar la temperaturi pozitive ale mediului ambiant.
I.2. Încercări cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK, ÎMR	Durata încercării – 1 min	-
1) izolatoare de suport cu un singur element în instalații interioare și exterioare;		A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2.	-
2) izolatoare de suport cu mai multe elemente și izolatoare de suspensie.		Izolatoarele cu mai multe elemente nou-montate și de suspensie trebuie încercate cu tensiune mărită 50 kV, aplicată la fiecare element al izolatorului.	-
I.3. Controlul izolatoarelor cu mai multe elemente cu ajutorul prăjinii.	RK, ÎMR	Izolatorul se rebutează dacă tensiunea pe acesta este mai mică decât cea indicată în Tabelele nr.15 și nr.16 din Anexa nr.2.	Se execută la temperaturi pozitive ale mediului ambiant cu ajutorul prăjinii de măsurare sau cu prăjină cu interval disruptiv permanent.

J. Racorduri și izolatoare de trecere

RK – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de: pentru racorduri cu izolație din hârtie impregnată cu ulei – o dată în 4 ani; pentru altele – o dată în 8 ani. ÎMR – se stabilește de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul J

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
J.1. Măsurarea rezistenței izolației.	RK, ÎMR	Nu mai mică de 500 MOhm.	Se măsoară rezistența izolației între învelitoarea de măsurare și ultima învelitoare a racordurilor cu izolație din hârtie impregnată cu ulei în raport cu bucușă de cuplare. Măsurarea se execută cu

			megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
J.2. Măsurarea tg δ a pierderilor dielectrice.	RK, ÎMR	A se vedea tabelul nr.17 din Anexa nr.2.	Se execută la racorduri și izolatoare de trecere cu izolația de bază din hârtie impregnată cu ulei, hârtie-bachelită și hârtie impregnată cu epoxizi. Măsurarea tg δ a racordurilor cu izolație din hârtie impregnată cu rășină (cu excepția racordurilor cu gabarite mici) nu este obligatorie. Se măsoară tg δ a condensatorului de măsurare la racorduri și izolatoare de trecere, care au ieșiri de la dispozitivul potențiomtric. La măsurarea tg δ a racordurilor se recomandă de măsurat și capacitatea condensatoarelor.
J.3. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2. Racordurile transformatoarelor de forță, se încearcă în comun cu înfășurările acestor transformatoare conform Tabelului nr.7 din Anexa nr.2. Durata aplicării tensiunii de încercare pentru racordurile supuse încercărilor în comun cu înfășurările acestor transformatoare, precum și pentru racordurile și izolatoarele de trecere cu izolație de bază din porțelan – 1 min, pentru racorduri și izolatoare din materiale organice solide și mase de cabluri – 5 minute.	-
J.4. Verificarea calității etanșării racordurilor.	RK	Se execută la racorduri neermetice umplute cu ulei cu izolație din hârtie impregnată în ulei la tensiune 110 kV și mai mare prin formarea unui exces de presiune a uleiului cu 0,1Mpa (1 kgf/cm ²). Durata încercării – 30 minute. În timpul încercării nu trebuie să fie urme de scurgere a uleiului și micșorarea presiunii de încercare.	-
J.5. Încercarea uleiului de transformator din racordurile umplute cu ulei.	RK, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.8 din Anexa nr.2.	-
J.6. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

K. Întrerupătoare cu ulei și întrerupătoare electromagnetice

RK, RC, ÎMR – se execută în termenele prevăzute de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 8 ani.

Tabelul K

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
----------------------	--------------------	--------------------	-----------

K.1. Măsurarea rezistenței izolației			
1) părților mobile și de direcționare confecționate din materiale organice.	RK	A se vedea tabelul nr.18, Anexa nr.2.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea de 2500 V sau de la o sursă de curent redresat.
2) circuitelor secundare, inclusiv a bobinelor de cuplare și de decuplare.	RK, ÎMR	Nu mai mică de 1 MΩ.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea de 1000 V.
K.2. Aprecierea stării izolației a părții interioare a cuvei întrerupătoarelor cu ulei 35 kV și camerelor de stingere a arcului electric.	RK	Izolația trebuie supusă procesului de uscare în cazul în care excluderea uscării micșorează valoarea tg δ a ieșirilor mai mult de 5%.	Se efectuează dacă valoarea tg δ a ieșirilor este mărită.
K.3. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK	Durata încercării – un minut.	
1) izolației întrerupătoarelor;		A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2.	La întrerupătoarele de tensiune 6-10 kV cu puțin ulei se încearcă suplimentar și izolația la ruperea contactelor.
2) izolației circuitelor secundare și bobinelor de cuplare și decuplare.		Se efectuează la tensiunea de 1000 V.	A se vedea pct.29. Se permite neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 500-1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V.
K.4. Măsurarea rezistenței în curent continuu:			
1) contactelor întrerupătoarelor cu ulei;	RK, RC, ÎMR	Rezistența conturului activ și a părților lui trebuie să corespundă normelor uzinei producătoare. Rezistența măsurată se compară cu rezistența măsurată la echipamentele similare și la celelalte faze.	Dacă rezistența contactelor s-a mărit de 1,5 ori față de cea normată, atunci contactele trebuie revizuite.
2) rezistoarelor de șuntare a camerelor de stingere;		Trebuie să difere nu mai mult de 3% față de datele uzinei producătoare.	-
3) înfășurărilor bobinelor de cuplare și de decuplare.		Trebuie să corespundă cu datele uzinei producătoare.	-
K.5. Verificarea timpului de mișcare a părților mobile ale întreruptorului.	RK, RC	Valorile obținute ale timpului din momentul trimiterii comenzii până la momentul deschiderii (închiderii) contactelor întrerupătoarelor cu ulei trebuie să difere de mărimile indicate în pașaport nu mai mult de ± 10%.	-
K.6. Măsurarea cursei părților mobile a întreruptorului, strângerii contactelor la cuplare, controlul	RK, ÎMR	Valorile obținute trebuie să corespundă datelor indicate în instrucțiunile uzinei producătoare.	-

simultaneității deschiderii și închiderii contactelor.			
K.7. Verificarea acționării mecanismului de declanșare liberă.	RK, ÎMR	Funcționarea mecanismului de declanșare liberă trebuie să fie verificată în poziție cuplată a mecanismului de acționare, în 2-3 poziții intermediare și în pragul zonei de declanșare liberă.	-
K.8. Verificarea mecanismului de acționare a întreruptorului la tensiune (presiune) scăzută.	RK	Tensiunea minimă de acționare a bobinelor de decuplare a mecanismului de acționare trebuie să fie nu mai mică de 35% din tensiunea nominală, iar tensiunea de funcționare fiabilă – nu mai mare de 65% din tensiunea nominală. Tensiunea de funcționare fiabilă a contactoarelor întreruptorului cu ulei trebuie să fie nu mai mare de 80% din tensiunea nominală. Presiunea efectivă de acționare a mecanismelor de acționare pneumatice trebuie să fie cu 20-30% mai mică decât marja presiunii de lucru. Tensiunea minimă de acționare a electromagneților de dirijare a întrerupătoarelor cu mecanisme de acționare cu arcuri trebuie de determinat la întinderea (greutatea) de lucru a arcurilor de cuplare conform instrucțiunilor uzinei producătoare.	Tensiune de acționare – tensiunea minimă de acționare a mecanismului de acționare indiferent de timpul de funcționare. Tensiunea de funcționare sigură – similar, dar cu specificarea timpului de funcționare.
K.9. Încercarea întreruptorului cu multiple operațiuni de conectare-deconectare.	RK	În cazul testărilor multiple, conectarea și deconectarea întreruptorului trebuie realizată la tensiunea de 110, 100, 90, 80% din valoarea nominală în momentul cuplării la bornele bobinei mecanismului de acționare. Numărul de operațiuni pentru fiecare regim de testare – 3-5.	Este permisă efectuarea încercării la tensiunea maximală, care poate fi obținută la bornele bobinei mecanismului de acționare, dacă din motivul regimului de funcționare a sursei de curent operativ nu este posibilă încercarea la tensiunea de $1,1U_{nom}$. Întrerupătoarele destinate funcționării în sistemul reanclanșării automate trebuie supuse la 2-3 testări în ciclul D-C-D la tensiunea nominală la bornele bobinei mecanismului de acționare.
K.10. Încercarea uleiului de transformator din cuvele întreruptorului.	RK, ÎMR	A se vedea pct.1-7 Tabelului nr.8 din Anexa nr.2.	La întrerupătoare cu ulei mult indiferent de tensiune și celor cu ulei puțin cu tensiunea de 110 kV se efectuează încercarea în scopul depistării cărbunelui în suspensie după deconectarea curentului de scurtcircuit cu puterea de

			rupere mai mare de ½ din valoarea nominală a puterii de rupere. La întrerupătoare cu ulei puțin cu tensiunea mai mică de 35 kV uleiul nu se supune încercărilor; uleiul se substituie integral la reparația capitală, precum și după deconectarea triplă la curentul de scurtcircuit cu valoarea mai mare de ½ din valoarea nominală a puterii de rupere a întreruptorului indicată în pașaport.
K.11. Încercarea transformatoarelor de curent încorporate.	ÎMR	-	Se efectuează conform pct.S.1; S.3 și S.4.
K.12. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

L. Întrerupătoare cu aer comprimat

RK, RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar K – nu mai rar de o dată în 6 ani.

Tabelul L

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
L.1. Măsurarea rezistenței izolației:	RK		
1) conductelor de aer comprimat, părților de suport și mobile confecționate din materiale organice;		A se vedea Tabelul nr.18 din Anexa nr.2.	Poate fi efectuată cu ajutorul megohmmetrului la tensiunea de 2500 V sau de la sursa de curent redresat la camere de stingere a arcului electric și la separatoare; în caz de necesitate, pe suprafața exterioară se instalează inele de protecție.
2) izolatoarelor cu mai multe elemente;		-	Se efectuează conform pct.I.1.
3) circuitelor secundare, înfășurărilor electromagneților de cuplare și de decuplare.		Nu mai mică de 1 MΩ.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea de 1000 V.
L.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK	Durata încercării – un minut.	-
1) izolației întrerupătoarelor;		A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2 și pct.J.2.	-
2) izolației circuitelor secundare și înfășurărilor electromagneților de cuplare și decuplare.		Se efectuează la tensiunea de 1000 V.	A se vedea pct.29. Este permisă neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 500-1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V.
L.3. Măsurarea rezistenței în curent continuu a contactelor.	RK, RC, ÎMR	Valorile limită ale rezistenței contactelor trebuie să corespundă normelor uzinei producătoare.	În cazul reparației capitale sunt supuse măsurărilor separate fiecare din contactele de rupere ale camerei de stingere, separatorului, cuțitului etc. În cazul reparației

			curente și în perioada între reparații se măsoară rezistența fiecărui pol; în cazul depășirii valorii rezistenței față de cea indicată de uzina producătoare, se măsoară rezistența fiecărui element al sistemului de contacte al acestui pol, valoarea cărora nu trebuie să depășească valoarea normativă de 1,5 ori.
L.4. Măsurarea rezistenței în curent continuu a înfășurărilor electromagneților de cuplare și decuplare, divizorilor de tensiune și rezistoarelor de șuntare.	RK	Se stabilesc pentru fiecare tip de întreruptor în baza datelor uzinei producătoare sau în baza măsurărilor inițiale.	-
L.5. Verificarea caracteristicilor întrerupătoarelor.	RK, RC	Verificarea funcționării întrerupătoarelor cu aer comprimat se execută în baza caracteristicilor indicate în pașaport sau indicațiilor uzinei producătoare.	În Tabelul nr.19 din Anexa nr.2, sunt prezentate operațiunile și ciclurile complexe, valoarea presiunii și tensiunii la care se efectuează verificarea întrerupătoarelor.
L.6. Verificarea funcționării dispozitivului de acționare a întreruptorului la tensiune scăzută.	RK	Tensiunea de acționare a electromagneților de dirijare la presiunea maximală a aerului în cuve trebuie să fie nu mai mare de 65%.	-
L.7. Încercări la întrerupătoare cu operațiuni multiple de conectare-deconectare.	RK	În Tabelul nr.19 din Anexa nr.2, este stabilit numărul de operațiuni și cicluri complexe efectuate la diferite presiuni.	-
L.8. Încercări la condensatoarele divizorilor de tensiune.	RK	Capacitatea măsurată nu trebuie să difere mai mult de 10 % de mărimile inițiale din pașaport, la temperatura de 20 °C valoarea tg δ nu trebuie să depășească 0,8%. Nu se normează rezistența izolației și raportul R_{15}/R_{60} .	Se efectuează conform pct.D.1 și pct.D.2, în afară de aceasta se măsoară tg δ.
L.9. Verificarea cursei armăturii mobile a electromagneților de comandă.	RK	Cursa armăturii mobile a electromagneților cu forțare trebuie să fie egală cu 0,8(-1,0) sau 7,75(+0,25) mm, luând în considerare cerințele uzinei producătoare.	-
L.10. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

M. Întreruptoare de sarcină

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 8 ani.

Tabelul M

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
M.1. Măsurarea rezistenței izolației circuitelor secundare, bobinelor de cuplare și de decuplare.	RK	Nu mai mică de 1 MΩ.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea de 500-1000 V cu toate aparatele conectate (bobinele mecanismelor de acționare, contactoare, relee, dispozitive, înfășurările secundare ale transformatoarelor de curent și tensiune etc.).
M.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK	Durata încercării – un minut.	-
1) izolației întrerupătoarelor;		A se vedea tabelul nr.14, Anexa nr.2.	-
2) izolației circuitelor secundare și bobinelor de cuplare și de decuplare.		Se efectuează cu tensiunea de 1000 V.	A se vedea pct.29. Este permisă neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 500-1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V.
M.3. Măsurarea rezistenței în curent continuu a contactelor întreruptorului.	RK	Valorile rezistenței nu trebuie să fie mai mari de cele inițiale de 1,5 ori.	Se execută la sistemul de contacte a fiecărei faze și la fiecare pereche a contactelor de lucru ale întreruptorului.
M.4. Aprecierea gradului de uzură a elementelor camerelor de stingere a arcului electric.	RK	Grosimea minimă a pereților elementelor pentru întrerupătoare de sarcină „BH-16”, „BHII-16”, „BHII-17” trebuie să fie nu mai mică de 0,5 mm.	-
M.5. Aprecierea gradului de arsură a contactelor.	RK	Gradul de arsură a contactelor mobile și fixe de stingere a arcului electric al fiecărui pol în sumă trebuie să fie nu mai mare de 4 mm.	-
M.6. Verificarea dispozitivului declanșării libere.	RK	Se verifică în funcționare la poziția cuplată a dispozitivului de acționare, în 2-3 poziții intermediare și în pragul zonei de acționare a declanșării libere.	-
M.7. Verificarea funcționării dispozitivului de acționare la tensiune scăzută.	RK	Tensiunea minimă de acționare a bobinelor de decuplare a dispozitivului de acționare nu trebuie să fie mai mică de $0,35U_{nom}$, iar tensiunea de funcționare fiabilă – nu mai mare de $0,65U_{nom}$. Tensiunea de funcționare fiabilă a contactoarelor trebuie să fie nu mai mare de $0,8U_{nom}$; Conectarea fiabilă a întreruptorului trebuie să fie asigurată la prezența tensiunii $0,8U_{nom}$ la bornele bobinei dispozitivului de acționare în momentul cuplării.	-

M.8. Încercări la întrerupătoare cu operațiuni multiple de conectare-deconectare.	RK	-	Se efectuează conform pct.K.9.
M.9. Încercările siguranțelor fuzibile.	RK	-	Se efectuează conform tabelului N.
M.10. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

N. Siguranțe fuzibile cu tensiunea mai mare de 1000 V

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 8 ani.

Tabelul N

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
N.1. Încercarea izolației de suport a siguranțelor fuzibile cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	A se vedea tabelul nr.14, Anexa nr.2, durata de încercare – un minut.	Se efectuează concomitent cu încercarea izolatoarelor barelor celulelor.
N.2. Determinarea integrității elementelor fuzibile și rezistențelor de limitare a curentului în conformitate cu datele de proiect.	ÎMR	Elementul fuzibil și rezistența de limitare a curentului trebuie să fie calibrate.	-
N.3. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

O. Separatoare și scurtcircuitoare

RK – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate; pentru scurtcircuitor – numai rar de o dată în 3 ani, pentru separatoare – nu mai rar de o dată în 8 ani. ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul O

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
O.1. Măsurarea rezistenței izolației:			
1) bridelor și tijelor executate din materiale organice;	RK	A se vedea tabelul nr.18 din Anexa nr.2.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
2) izolatoarelor cu mai multe elemente;		Rezistența izolației a fiecărui element trebuie să fie nu mai mică de 300 MΩ.	Se execută numai la temperaturi pozitive ale mediului ambiant cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
3) circuitelor secundare, înfășurărilor bobinelor de cuplare și de decuplare.		Nu mai mică de 1 MΩ.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 1000 V.
O.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	Durata de încercare – un minut.	
1) izolația separatoarelor și scurtcircuitoarelor.		Izolația alcătuită din izolatoare de suport din porțelan cu un singur element,	Nu sunt obligatorii încercările electrice pentru izolatoare de suport tip tijă.

		precum și izolatoarele din sticlă necălită trebuie să fie încercate conform prevederilor normelor indicate în tabelul nr.14, Anexa nr.2, pentru izolația din porțelan; izolatoarele de suport cu mai multe elemente și izolatoarele de suspensie – cu tensiunea 50 kV, care se aplică la fiecare element.	
2) izolația circuitelor secundare și a înfășurărilor bobinelor de cuplare și decuplare.		Se execută cu tensiunea de 1000 V.	A se vedea pct.29. Este permisă neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 500-1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V.
O.3. Controlul cu ajutorul prăjinii a izolatoarelor cu mai multe elemente.	RK, ÎMR	-	Se execută conform pct.I.3. Pentru izolatoarele cu mai multe elemente, în mod obligatoriu, în exploatare trebuie să fie efectuată una din încercările prevăzute de pct.O.1-O.3.
O.4. Măsurarea rezistenței în curent continuu:	RK		
1) contactelor;		Rezistența nu trebuie să fie mai mare de 150 % față de mărimile inițiale sau față de valorile indicate în Tabelul nr.20 din Anexa nr.2.	Se execută la separatoarele cu tensiunea 35 kV și mai mare, precum și la separatoarele la 600A și mai mare pentru toate tensiunile. La separatoarele barelor măsurarea rezistenței și scoaterea tensiunii din partea barelor pentru efectuarea măsurării se execută numai în cazul când s-au depistat defecte la contacte, de exemplu întunecarea culorii, încălzire sporită etc.
2) înfășurările bobinei de conectare și de deconectare.	RK	Rezistența înfășurărilor trebuie să corespundă datelor uzinei producătoare.	-
O.5. Măsurarea forței de tragere a cuțitului din contactul fix al separatorului.	RK	A se vedea Tabelul nr.21 din Anexa nr.2.	Se recomandă de executat la separatoarele care funcționează la curenți mai mari de 90% din cel nominal.
O.6. Controlul funcționării separatorului, scurtcircuitului și a separatorului cu acționare electrică.	RK	Se efectuează 3-5 conectări și deconectări la tensiunea nominală a curentului operativ.	-
O.7. Aprecierea timpului de mișcare a părților mobile ale scurtcircuitoarelor și separatorilor.	RK	Timpul de mișcare măsurat a părților mobile nu trebuie să difere cu mai mult de $\pm 10\%$ față de mărimile indicate în Tabelul nr.22 din Anexa nr.2.	Timpul mișcării părților mobile se determină la scurtcircuitoarele și separatoarele la deconectarea lor.
O.8. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

P. Descărcătoare cu rezistență variabilă

RK – se execută la scoaterea în reparație a echipamentului, la care sunt conectate descărcătoare, dar nu mai rar de o dată în 8 ani (în cazul în care descărcătoarele au fost deconectate în perioada de iarnă, măsurarea rezistenței descărcătoarelor se execută anual), cu excepția pct.P.4, P.5, ÎMR – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul P

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
P.1. Măsurarea rezistenței elementului descărcătorului.	RK, ÎMR	Rezistența descărcătorului sau a elementului lui nu trebuie să difere mai mult de 30% de la rezultatele măsurărilor executate la uzina producătoare sau față de măsurările precedente în exploatare.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V la descărcătoarele cu tensiunea 3 kV și mai mare, cu megohmmetrul la tensiunea de 1000 V la descărcătoarele cu tensiunea mai mică de 3 kV.
P.2. Măsurarea rezistenței imitatorului.	RK, ÎMR	Rezistența măsurată nu trebuie să difere mai mult de 50% față de rezultatele măsurărilor precedente.	Se măsoară cu megohmmetrul la tensiunea 1000 V.
P.3 Măsurarea rezistenței izolației a bazelor izolante ale descărcătoarelor cu registratoare de acționare.	RK, ÎMR	Nu mai mică de 1 MΩ.	Se măsoară cu megohmmetrul la tensiunea 1000-2500 V.
P.4. Măsurarea curenților de conductivitate (curenții de scurgere).	RK, ÎMR	Valorile admisibile ale curenților de conductivitate (de scurgere) se stabilesc conform datelor uzinei producătoare sau instrucțiunilor interne.	Se execută în cazul pulsației tensiunii redresate nu mai mult de 10% conform metodei uzinei producătoare o dată în 6 ani, precum și în cazurile când la măsurarea cu megohmmetrul a fost depistată schimbarea rezistenței descărcătorului cu 30% și mai mult față de datele uzinei producătoare sau rezultatele măsurărilor precedente.
P.5. Măsurarea tensiunii de străpungere de frecvență industrială.	RK, ÎMR	Tensiunea de străpungere măsurată poate să difere de datele uzinei producătoare cu +5 , -10%.	Măsurarea se execută o dată în 6 ani numai la descărcătoarele care nu sunt dotate cu rezistențe de șuntare.
P.6. Controlul nivelului de ermetizare a descărcătoarelor.	RK	Presiunea măsurată pe o durată de 1-2 ore cu ventilul închis trebuie să fie nu mai mare de 0,07 kPa (0,5 mm a coloanei de mercur).	Se execută în cazurile în care depresiunea este de 40-50 kPa (300-400 mm a coloanei de mercur).
P.7. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

Q. Descărcătoare tubulare

RK, RC, ÎMR – se execută conform sistemului reparațiilor planificate, dar RC – nu mai rar de o dată în 3 ani.

Tabelul Q

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
Q.1. Verificarea stării suprafeței descărcătorului.	RK, RC, ÎMR	Pe suprafața exterioară nu trebuie să fie arsuri cauzate de arcul electric, exfolieri, fisuri și zgârieturi cu o adâncime mai mare de 0,5 mm pe lungimea nu mai mare de 1/3 din distanța dintre capete.	-
Q.2. Măsurarea diametrului interior al descărcătorului.	RK, RC	La mărirea mai mult de 40% față de diametrul inițial al diametrului interior al tubului ce degajează gaze este necesar de marcat descărcătorul conform limitei valorilor curenților de rupere. Cavitatea interioară a tubului ce degajează gaze nu trebuie să conțină fisuri și deformări.	Se execută pe lungimea intervalului disruptiv intern.
Q.3. Măsurarea intervalului disruptiv intern.	RK, RC	Intervalul disruptiv trebuie să fie egal cu cel nominal cu admiteri de ± 5 mm pentru descărcătoarele la 110 și 35 kV și ± 3 mm pentru descărcătoarele la 3-10 kV.	-
Q.4. Măsurarea intervalului disruptiv extern.	RC, ÎMR	Valoarea măsurată nu trebuie să difere de valoarea prestabilită.	-
Q.5 Verificarea poziției zonei de emisie.	RC, ÎMR	Zonele de emisie ale descărcătoarelor, fixate de capătul închis, nu trebuie să se intersecteze și în aceste zone nu trebuie să fie amplasate elemente constructive și conductoare care au potențial diferit de potențialul capătului deschis al descărcătorului.	În cazul legării la pământ a gulerului de evacuare a descărcătoarelor se permite intersectarea zonelor lor de emisie.

R. Bobine de reactanță de tip uscat

RK, ÎMR – se efectuează conform sistemului reparațiilor planificate, dar nu mai rar: RK – 1 dată în 8 ani, ÎMR – o dată în 3 ani.

Tabelul R

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
R.1. Măsurarea rezistenței izolației înfășurării față de șuruburile de fixare.	RK, ÎMR	După reparația capitală – nu mai mic de 0,5 M Ω , în exploatare – nu mai mic de 0,1 M Ω .	Măsurarea se execută cu megohmmetrul la tensiunea 1000 – 2500 V.
R.2. Încercarea izolatoarelor de suport cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2. Încercarea se execută timp de 1 minut.	Poate fi executată concomitent cu încercările izolatoarelor barelor celulei.

S. Transformatoare de măsură

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar: RK – o dată în 8 ani, ÎMR – o dată în 3 ani.

Tabelul S

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
S.1. Măsurarea rezistenței izolației:	ÎMR		
1) înfășurărilor		Nu se normează.	Măsurarea se execută cu

primare;			megohmmetrul la tensiunea 2500 V la transformatoarele cu tensiunea de lucru mai mare de 1000 V.
2) înfășurărilor secundare.		Nu se normează, dar trebuie să fie nu mai mică de 1 M Ω , inclusiv cu circuitele conectate.	Măsurarea se execută cu megohmmetrul la tensiunea 500-1000 V. Pentru aprecierea stării înfășurărilor secundare se poate de condus după următoarele valori medii ale rezistenței izolației înfășurărilor funcționale: la transformatoarele de curent încorporate – 10 M Ω , la transformatoarele de curent neîncorporate – 50 M Ω . Rezistența trebuie să fie nu mai mică de 1 M Ω .
S.2. Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice tg δ a izolației înfășurărilor.	ÎMR	A se vedea Tabelele nr.23 și 24 din Anexa nr.2.	Se execută la transformatoarele de tensiunea – 35 kV și mai mare, la care ambele ieșiri ale înfășurării primare sunt destinate la tensiunea nominală, precum și la transformatoarele de curent de toate tensiunile cu izolația de bază din hârtie, bachelită, sau materiale bituminoase, la transformatoarele de curent din seria „ТФН” și „ТФ3Н” în cazul în care indicatorul de calitate a uleiului este nesatisfăcător. Pe parcursul exploatării este necesar de atras atenția la schimbarea mărimilor tg δ și a capacității.
S.3. Încercare cu tensiune mărită de frecvență industrială:	ÎMR		
1) izolației înfășurărilor primare;		A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2. Pentru transformatoarele de curent durata încercării constituie 1 minut, în cazul în care izolația de bază este din porțelan, lichid sau hârtie impregnată cu ulei și 5 min în cazul în care izolația de bază este din materiale organice solide ori masele de cablu; pentru transformatoarele de tensiune durata de încercare – 1 minut.	Nu sunt supuse încercărilor transformatoarele de tensiune cu izolație slăbită a unei borne de ieșire. Se poate efectua încercarea transformatorului de măsură împreună cu barele încorporate. În acest caz, tensiunea de încercare se stabilește conform normelor pentru echipamentul electric cu cea mai mică tensiune de încercare. Încercarea cu tensiune mărită la transformatoarele de curent ce sunt conectate cu cablurile de forță 6-10 kV se execută fără deconectarea cablurilor și împreună cu cablurile conectate, conform normelor pentru cablurile de forță. Încercarea cu tensiune mărită fără deconectarea echipamentului electric se execută separat la fiecare fază cu legarea la pământ a celorlalte două faze.
2) izolația		Se efectuează la tensiunea de	A se vedea pct.29. Este permisă

înfășurărilor secundare și șuruburilor de strângere accesibile.		1000 V pe o durată de 1 minut.	neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V. Izolația șuruburilor de strângere accesibile se încearcă numai la deschiderea transformatoarelor de măsură.
S.4. Determinarea erorilor.	RK	Erorile trebuie să fie nu mai mari față de cele indicate în specificații tehnice.	Până la determinarea erorilor, transformatoarele de curent trebuie să fie demagnetizate.
S.5. Încercarea uleiului transformatorului.	ÎMR	Conform pct. 1, 2, 4-6 din Tabelul nr.8 din Anexa nr.2 și, suplimentar, pct.8 pentru transformatoarele de curent ce au o rezistență mărită a izolației.	Se execută la transformatoarele de măsură 35 kV și mai mult. La transformatoarele de măsură cu tensiunea de lucru mai mică de 35 kV, încercarea uleiului nu se execută și se permite schimbarea în totalitate a uleiului în caz dacă nu corespunde normelor la încercările profilactice ale izolației.
S.6. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

T. Instalații de distribuție prefabricate interioare și exterioare (IDP și IDPE)*

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar RK – nu mai rar de o dată în 6 ani.

Tabelul T

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
T.1. Măsurarea rezistenței izolației:	RK		
1) circuitelor primare;		Valorile rezistenței izolației circuitelor asamblate trebuie să fie nu mai mici decât cele indicate în Tabelul nr.18 din Anexa nr.2.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
2) circuitelor secundare.		Nu mai mic de 1 MΩ.	Se execută cu megohmmetrul la tensiunea 500-1000 V.
T.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK		
1) izolației celulelor;		Tensiunea de încercare a celulelor complet asamblate se stabilește conform Tabelului nr.14 din Anexa nr.2. Durata de aplicare a tensiunii mărite pentru izolația din porțelan constituie 1 minut; dacă izolația conține elemente organice solide atunci durata de aplicare a tensiunii de încercare constituie 5 minute.	-
2) izolația circuitelor secundare.		Se execută cu tensiunea 1000 V, timp de 1 minut.	A se vedea pct.29. Este permisă neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetrul de tensiunea 1000 V în

			cazul executării încercării cu megohmmetrul de 2500 V.
T.3. Măsurarea rezistenței în curent continuu.	RK	A se vedea Tabelul nr.25 din Anexa nr.2.	Dacă permite construcția IDP sau IDPE se efectuează selectiv, iar în circuitele secundare – numai pentru contacte alunecătoare.
T.4. Măsurarea forței de presare a lamelelor contactelor care deconectează circuitele primare.	RK	Forța de presare a fiecărei lamele pe contactul fix sau placa metalică trebuie să fie în limitele 0,10-0,15 kN (10-15 kgf).	Se execută selectiv, doar când este debroșat căruciorul.
T.5. Verificarea părților debroșabile și blocajelor.	RK	Se efectuează 4-5 operațiuni de debroșare și broșare a căruciorului. Se verifică: funcționalitatea blocajelor mecanice, axialitatea contactelor și cuțitelor.	-

* Valoarea și normele de încercare a elementelor IDP și IDPE (întrerupătoare cu ulei, transformatoare de măsură, întrerupătoare de sarcină, descărcătoare, siguranțe fuzibile, separatoare, cabluri etc.) sunt indicate în tabelele corespunzătoare ale Normelor de încercări. Suplimentar, trebuie să fie efectuate încercările menționate mai jos a IDP și IDPE cu tensiunea mai mare de 1000 V.

U. Motoare electrice de curent alternativ

RK – se execută în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, pentru motoarele mecanismelor de importanță majoră și a celor ce funcționează în condiții grele (în vederea pericolului de electrocutare a personalului, în conformitate cu clasificarea indicată în NAIE) – nu mai rar de o dată în 2 ani.

RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul U

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
U.1. Încercarea oțelului statorului.	RK	Pierderile electrice în oțel nu trebuie să fie mai mari de 5 W/kg. În cazul inducției de 1 Tl, supraîncălzirea maximală a dinților statorului nu trebuie să fie mai mare de 45 °C. În cazul inducției de 1 Tl, diferența maximă a supraîncălzirii diferitor dinți nu trebuie să fie mai mare de 30 °C.	Se execută la motoare electrice cu bobinele fixe sau cu miez, în cazul înlocuirii integrale a înfășurărilor.
U.2. Măsurarea rezistenței izolației:			
1) înfășurărilor statorului, iar la motoarele electrice cu tensiunea mai mare de 3000 V sau cu puterea mai mare de 3 kW – suplimentar și raportul R ₆₀ /R ₁₅ .	RK, RC	La motoarele electrice cu tensiunea mai mică de 660 V în starea rece a motorului – nu mai mică de 1 MΩ, iar la temperatura de 60 °C – nu mai mică de 0,5 MΩ; la motoare electrice cu tensiunea mai mare de 660 V nu se normează, dar este necesar de luat în considerare în cazul soluționării problemei cu privire la	La motoare electrice cu tensiunea mai mică de 600 V se execută cu megohmmetru de 1000 V, iar la motoare cu tensiune mai mare de 660 V – cu megohmmetru de 2500 V.

		necesitatea uscării motorului.	
2) înfășurările rotorului;	RK, RC	Nu se normează.	Se execută cu megohmmetru de 1000 V la motoare sincrone și asincrone cu rotorul bobinat cu tensiunea 3000 V și mai mare sau cu puterea mai mare de 1000 kW.
3) indicatoarelor termice cu conductoare de conexiune	RK	Nu se normează.	Se execută cu megohmmetru de 250 V.
4) rulmenților	RK	Nu se normează.	La reparația motoarelor electrice cu tensiunea 3000 V și mai mare, cu demontarea rotorului, rulmenții cărora sunt izolați față de carcasă, se măsoară cu megohmmetru de 1000 V izolația rulmenților față de placa de fundament, cu condiția asamblării integrale a conductelor de ulei.
U.3. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	A se vedea Tabelele nr.26-30 din Anexa nr.2. La schimbarea parțială a înfășurării rotorului motorului asincron cu rotorul bobinat, după conexiune, lipire și bandajare, valoarea tensiunii de încercare se stabilește $1,5 U_{rot}$, dar nu mai mică de 1000 V. Durata încercării – 1 minut.	A se vedea pct.29. Este permisă neexecutarea măsurării rezistenței izolației cu megohmmetru de tensiunea 1000 V în cazul executării încercării cu megohmmetru de 2500 V. Încercarea înfășurărilor rotorului și statorului se execută la motorul electric asamblat integral. Încercarea înfășurărilor statorului se execută pentru fiecare fază separat față de carcasă, cu conectarea la carcasă a celorlalte 2 faze. La motoarele electrice care nu dispun de ieșiri separate ale fazelor se permite încercarea întregii înfășurări față de carcasă.
U.4. Măsurarea rezistenței în curent continuu:	RK		
1.) înfășurărilor rotorului și statorului;		Rezistențele măsurate ale înfășurărilor diferitor faze nu trebuie să difere mai mult de $\pm 2\%$ între ele sau față de valorile măsurate anterior, sau față de datele uzinei producătoare.	Se execută la motoare electrice cu tensiunea 3000 V și mai mare și la motoare electrice cu puterea 300 kW și mai mare. Rezistența înfășurării rotorului se măsoară la motoare sincrone și la motoare cu rotorul bobinat.
2) reostatelor și rezistoarelor de pornire-reglare.		Rezistența nu trebuie să difere mai mult de $\pm 10\%$ față de valorile din pașaport, din proiect sau față de cele măsurate anterior.	La motoarele electrice cu tensiunea 3000 V și mai mare se execută la toate ramificațiile. La celelalte se măsoară rezistența totală a reostatelor și rezistoarelor de pornire și se verifică întregimea ieșirilor cu megohmmetru.
U.5. Încercarea izolației spirelor înfășurării cu tensiune de impuls de frecvență înaltă.	RK	A se vedea Tabelul nr.31 din Anexa nr.2. Durata încercării – 5-10 sec.	În cazul schimbării totale sau parțiale a înfășurărilor, încercările se execută la motoarele electrice cu bobine fixe sau cu miez.

U.6. Măsurarea interstițiului între oțelul rotorului și statorului (dacă permite construcția motorului electric).	RK	La motoarele electrice cu puterea 100 kW și mai mare, la toate motoarele mecanismelor de importanță majoră, precum și la motoarele cu rulmenți aflate constructiv în afara carcasei, mărimea interstițiilor de aer în punctele, amplasate pe circumferința rotorului și deplasate una față de cealaltă la un unghi de 90° sau în punctele special prevăzute la producerea motorului, nu trebuie să difere mai mult de $\pm 10\%$ față de mărimea medie.	-
U.7. Măsurarea interstițiului în rulmenții de alunecare.	RK	Mărirea interstițiului în rulmenții de alunecare mai mult decât valorile stabilite în Tabelul nr.32 din Anexa nr.2, indică necesitatea schimbării cuzinetului.	-
U.8. Verificarea funcționării motorului electric în regim de mers în gol cu mecanism neîncărcat.	RK	Curentul de mers în gol nu trebuie să difere mai mult de 10% de la valoarea indicată în catalog sau în instrucțiunea uzinei producătoare. Durata încercării – 1 oră.	Se execută la motoare electrice cu tensiunea 3000 V și mai mare și cu puterea 100 kW și mai mare.
U.9. Măsurarea vibrației rulmenților motorului electric.	RK	A se vedea Tabelul nr.33 din Anexa nr.2.	Se execută la motoarele electrice cu tensiunea 3000 V și mai mare și la motoarele electrice ale mecanismelor de importanță majoră.
U.10. Măsurarea jocului rotorului în direcția axei.	RK	Nu mai mare de 4 mm.	Se execută la motoarele electrice cu rulment de alunecare, mecanisme de importanță majoră sau în cazul demontării rotorului.
U.11. Verificarea funcționării motorului electric sub sarcină.	RK	Se execută în cazul sarcinii motorul electric nu mai puțin de 50% din cea nominală.	Se execută la motoarele electrice cu tensiunea mai mare de 1000 V sau cu puterea 300 kW și mai mare.
U.12. Încercarea hidraulică a răcitorului de aer.	RK	Durata încercării 5-10 minute.	Se execută cu suprapresiunea de 0.2-0.25 MPa, dacă lipsesc alte indicații de la uzina producătoare.
U.13. Verificarea stării de funcționare a miezurilor rotorului scurtcircuitat.	RK	Miezurile rotoarelor scurtcircuitate trebuie să fie integrale.	Se efectuează la motoarele electrice asincrone cu puterea 100 kW și mai mare.
U.14. Verificarea acționării protecției mașinilor cu tensiune mai mică de 1000 V, sistem TN.	RK, RC, ÎMR	În cazul scurtcircuitului la carcasă trebuie să apară un curent de scurtcircuit monofazat, care depășește curentul nominal siguranței fuzibile apropiate sau disjunctivului întreruptorului automat. Depășirea trebuie să fie nu mai mică decât cea indicată în NAIE.	Se execută la mașini cu tensiunea mai mare de 42 V, care funcționează în condiții periculoase și extrem de periculoase, precum și la toate mașinile electrice cu tensiunea 380 V și mai sus prin măsurarea nemijlocită a curentului de scurtcircuit monofazat pe carcasă cu ajutorul aparatelor speciale sau prin măsurarea impedanței faza-nul cu calcularea ulterioară a curentului

			de scurtcircuit monofazat. Pentru motoarele admise în exploatare conform NAIE, ed. 6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru motoarele admise în exploatare conform NAIE, ed. 7 precum și cele nou-montate se determină timpul de acționare a protecției utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.
--	--	--	--

V. Mașini electrice de curent continuu

RK – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, iar pentru motoarele mecanismelor de importanță majoră și a celor ce funcționează în condiții grele (temperatura ridicată, poluare etc.) – nu mai rar de o dată în 2 ani.

RC – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul V

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
V.1. Măsurarea rezistenței izolației înfășurărilor și bandajelor.	RK, RC	Nu mai mică de 0,5 MΩ.	Rezistența izolației înfășurărilor se măsoară față de carcasă, iar a bandajelor – față de carcasă și înfășurările fixate pe carcasă, inclusiv cablurile și circuite conectate. Măsurarea se execută în cazul tensiunii nominale a înfășurării mai mici de 500 V cu megohmmetrul la tensiunea 500 V, iar în cazul tensiunii înfășurării mai mare de 500 V – cu megohmmetru la tensiunea 1000 V.
V.2. Încercarea izolației cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	A se vedea Tabelul nr.34 din Anexa nr.2. Durata încercării – 1 minut.	Nu se execută la mașini cu puterea mai mică de 200 kW cu tensiunea mai mică de 440 V.
V.3. Măsurarea rezistenței în curent continuu.	RK	A se vedea Tabelul nr.35 din Anexa nr.2.	Măsurarea se execută în starea rece a mașinii.
V.4. Ridicarea (scoaterea) caracteristicilor mersului în gol și încercarea izolației spirelor.	RK	Devierea caracteristicii ridicate (scoase) față de cea a uzinei producătoare nu se normează. Tensiunea medie între plăcile colectorului nu trebuie să depășească 24 V în cazul încercării izolației spirelor mașinilor cu numărul de poli mai mult de patru. Durata încercării izolației spirelor – 5 minute.	Caracteristica mersului în gol se ridică (se scoate) la generatorul de curent continuu. Mărirea tensiunii se efectuează până la valoarea de 130% din cea nominală.

V.5. Măsurarea interstițiului de aer sub poli.	RK	Interstițiile în punctele amplasate diametral opus nu trebuie să difere unul față de altul mai mult de $\pm 10\%$ din interstițiul mediu.	Măsurarea se execută la generatoare, precum și la motoare electrice cu puterea mai mare de 3 kW.
V.6. Verificarea funcționării mașinii la mers în gol.	RK	Curentul de mers în gol nu se normează.	Se execută pe o durată nu mai puțin de o oră.
V.7. Determinarea limitelor de reglare a frecvenței rotațiilor.	RK	Limitele de reglare trebuie să corespundă datelor tehnologice ale mecanismului.	Se execută în regimul de mers în gol și sub sarcină la motoare electrice cu reglarea turațiilor.

W. Cazane cu electrozi

RK, RC sau ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de: RK – o dată în an, RC sau ÎMR – 2 ori pe an.

Tabelul W

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
W.1. Măsurarea rezistenței izolației coloanei de apă a elementului izolant de intercalare.	RK, RC sau ÎMR	Rezistența coloanei de apă (în Ω) a fiecărui element de intercalare trebuie să fie nu mai mică de $0,06 U_f \cdot n$, unde U_f – tensiunea de fază a cazanului cu electrozi, V; n – numărul de elemente de intercalare a tuturor cazanelor centralei termice. Nu mai puțin de 200 n.	Se măsoară la cazanele cu electrozi cu tensiunea mai mare de 1000 V.
W.2. Măsurarea rezistenței specifice a apei de alimentare (din rețea).	RK, ÎMR	La temperatura de 20 °C trebuie să fie în limitele indicate de uzina producătoare.	Se măsoară la cazanele cu electrozi cu tensiunea mai mică de 1000 V. Se măsoară la cazanele cu electrozi înainte de pornire și la schimbarea sursei de apă, iar în cazul alimentării din rezervoare deschise – nu mai rar de 4 ori pe an.
W.3. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială:	RK	Durata de încercare – un minut.	-
1) izolației carcasei cazanului împreună cu elementele izolante de intercalare, lipsite de apă;	RK	A se vedea Tabelul nr.14 din Anexa nr.2.	-
2) elementelor izolante de intercalare.		Se execută cu tensiunea nominală fazică dublată.	-
W.4. Măsurarea rezistenței izolației cazanului fără apă.	RK	Nu mai mică de 0,5 M Ω , dacă de uzina producătoare nu sunt specificate cerințe mai dure.	Cu megohmmetrul la tensiunea de 2500 V, se măsoară în poziția electrozilor la putere maximă și minimă în raport cu carcasa.
W.5. Verificarea acționării echipamentului de protecție a cazanului.	RK, RC, ÎMR	Se efectuează în conformitate cu instrucțiunile interne și instrucțiunile uzinei producătoare.	Inclusiv la cazanele cu electrozi cu tensiunea mai mică de 1000 V în sistemul TN, trebuie de determinat curentului de scurtcircuit monofazat la carcasa prin intermediul

			<p>mijloacelor tehnice speciale sau prin măsurarea impedanței faza-nul cu calcularea ulterioară a curentului de scurtcircuit monofazat. Pentru cazanele cu electrozi admise în exploatare conform NAIE, ed. 6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru cazanele cu electrozi admise în exploatare conform NAIE, ed. 7 precum și cele nou-montate se determină timpul de acționare a protecției utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE.</p>
--	--	--	---

X. Instalații de legare la pământ

RK, RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, ținând cont de indicațiile pct.X.2-X.4, dar RC – nu mai rar de o dată în 3 ani.

Tabelul X

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
X.1. Verificarea tensiunii de atingere pe teritoriul instalației electrice și tensiunii pe instalația de legare la pământ.	RK, ÎMR	Tensiunea maximală nu trebuie să depășească: 500 V cu durata de acțiune mai mică de 0,1 s, 400 V – cu durata de acțiune mai mică de 0,2 s, 200 V – cu durata mai mică de 0,5 s, 130 V – cu durata de acțiune mai mică de 0,7 s, 100 V – cu durata de acțiune de la 1 la 3 s Tensiunile intermediare admise în intervalul de timp de la 0,1 s mai mici de 1 s se determină prin interpolare.	Se execută în instalațiile electrice cu tensiunea de 110 kV ce sunt executate conform normelor la tensiunea de atingere.
X.2. Verificarea stării elementelor instalației de legare la pământ:			
1) LEA;	RK, ÎMR	Elementul prizei de pământ trebuie să fie înlocuit în caz dacă este distrus mai mult de 50% din secțiunea elementului.	Inspectarea vizuală cu dezgroparea solului se efectuează la 2% din numărul total al stâlpilor cu prize de pământ nu mai rar de o dată în 10 ani. Pentru instalațiile de legare la pământ supuse coroziunii intensive se stabilește o periodicitate mai deasă a inspectărilor vizuale cu dezgroparea solului. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare a inspectărilor vizuale, dezgroparea solului se repetă la stâlpii LEA

			din vecinătate, până la detectarea a două prize de pământ cu rezultate satisfăcătoare amplasate consecutiv și în aceeași direcție. După tasări, alunecări de teren ori spulberări de sol, în zona instalației de legare la pământ trebuie de efectuat inspectarea vizuală neordinară cu dezgroparea solului.
2) în instalații electrice, cu excepția LEA.	RK, RC, ÎMR	Elementul prizei de pământ trebuie să fie înlocuit în caz dacă este distrus mai mult de 50% din secțiunea elementului.	Inspectarea vizuală a elementelor ce se află în pământ, cu dezgroparea solului se efectuează selectiv, la celelalte – în limitele inspectărilor vizuale accesibile. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare a inspectărilor vizuale, dezgroparea solului se repetă până la detectarea a 6 contacte consecutive în stare satisfăcătoare.
X.3. Determinarea rezistenței instalației de legare la pământ.	-	-	Se recomandă de efectuat măsurările în perioada când rezistivitatea solului este maximă pentru a obține rezultate cele mai reale. Rezistența instalației de legare la pământ se obține prin înmulțirea valorii măsurate la coeficienții de corecție care iau în considerare configurația instalației de legare la pământ, condițiile climaterice și starea solului. Pentru fiecare priză de pământ din tabel se alege coeficientul de corecție care în raport cu cel măsurat este cel mai potrivit după tip și dimensiuni. În cazul când rezultatele rezistenței instalației de legare la pământ sunt majorate, acestea sunt comparate cu rezultatele măsurărilor rezistivității solului.
1) 1) LEA cu tensiunea mai mare de 1000 V.	RK, ÎMR	Mărimile maxime admise ale rezistenței instalațiilor de legare la pământ sunt indicate în Tabelul nr.37 din Anexa nr.2.	Se execută nu mai rar de o dată în 10 ani la toți stâlpii cu descărcătoare și intervale de protecție, la stâlpii cu echipamente electrice, precum și la stâlpii cu conductor de gardă al liniilor 110 kV la depistarea urmelor de conturări ori distrugerii ale izolatoarelor în urma acțiunii arcului electric. La ceilalți stâlpi se execută prin selectarea a 2% din numărul total de stâlpi cu prize de pământ amplasate în zonele populate și în sectoarele cu sol agresiv, cu alunecări de teren, spulberări de sol ori cu conductibilitate scăzută a solului. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare ale măsurărilor prin selectare și prin compararea

			cu rezultatele măsurărilor rezistivității solului, măsurările se repetă la stâlpii învecinați până la detectarea a două prize de pământ cu rezultate satisfăcătoare amplasate consecutiv și în aceeași direcție.
2) LEA cu tensiunea mai mică de 1000 V.	RK, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.37 din Anexa nr.2.	Se execută la toți stâlpii cu prize de pământ destinate protecției contra trăsnetului și prize de pământ repetate ale conductorului neutru. La ceilalți stâlpi din beton armat și metalici se execută la 2%, prin selectare, din numărul total de stâlpi.
3) Instalații electrice, cu excepția LEA.	RK, RC, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.38 din Anexa nr.2.	Determinarea rezistenței instalației de legare la pământ utilizate în instalațiile 35 kV și mai jos numai pentru legarea la pământ a instalațiilor electrice mai mare de 1000 V se execută nu mai rar de o dată în 6 ani; pentru ascensoare, spălătorii și băi – o dată în an.
X.4. Verificarea continuității electrice dintre priza de pământ și elementele legate la pământ.	RK, RC	Nu trebuie să existe rupturi și contacte nesatisfăcătoare în conductoarele ce leagă echipamentele sau conductorul PEN sau PE cu priza de pământ. Rezistența nu se normează.	Se execută, la fiecare permutare a echipamentelor și după fiecare reparație a prizei de pământ. Ca regulă, rezistența contactelor conductoarelor de legare la pământ nu depășește 0,05 Ω. La macarale, verificarea continuității electrice trebuie să fie executată nu mai rar de o dată în an.
X.5. Verificarea stării siguranțelor de străpungere în instalațiile electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V.	RK, RC	Siguranțele trebuie să fie în stare funcțională.	Se execută, în cazul presupunerii acționării acestora
X.6. Măsurarea rezistenței specifice a solului.	RK, RC, ÎMR	-	Se măsoară în cazul necesității verificării corespunderii rezistenței instalației de legare la pământ conform subpunctului 3 al pct.X.3 și datelor din Tabelele nr.37 și 38 din Anexa nr.2.

Y. Instalații prefabricate staționare, mobile și portabile pentru încercări

RK – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, dar nu mai rar de o dată în 6 ani pentru instalațiile staționare, o dată în 2 ani pentru instalațiile portabile și mobile, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul Y

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
Y.1. Măsurarea rezistenței izolației:	RK		
1) circuitelor și aparatelor cu tensiunea mai mare de		Rezistența izolației nu se normează.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.

1000 V;			
2) circuitelor și aparatelor cu tensiunea mai mică de 1000 V.		Rezistența izolației trebuie să fie nu mai mică de 1 MΩ.	Se efectuează cu megohmmetrul la tensiunea 1000 V.
Y.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială.	RK	Tensiunea de încercare se alege conform instrucțiunilor uzinei producătoare sau specificațiilor tehnice și trebuie să fie nu mai puțin de 115% din tensiunea nominală a instalației supuse încercării. Durata încercării – 1 minut.	Se încearcă circuitele de tensiune înaltă a instalațiilor de încercare, aparatelor de încercare, punților pentru măsurarea pierderilor dielectrice, condensatoarelor etalon și altor elemente de tensiune înaltă a schemelor de încercare.
Y.3. Verificarea funcționalității dispozitivelor de măsurare și transformatoarelor de încercare.	RK	Clasele de precizie și coeficienții de transformare trebuie să corespundă datelor din pașaport.	Se verifică precizia de măsurare a punților, mijloacelor și echipamentelor de măsurare. Funcționalitatea înfășurărilor transformatoarelor de încercare și măsurare se apreciază prin măsurarea coeficientului de transformare sau clasei de precizie.
Y.4. Verificarea acționării dispozitivelor de blocare, mijloacelor de semnalizare și de protecție a instalațiilor de încercare.	RK, ÎMR	Toate dispozitivele de blocare, mijloacele de semnalizare și protecție trebuie să fie în stare de bună funcționare și să lucreze în regimul stabilit.	Se efectuează 3-5 operațiuni de verificare a acționării elementelor de protecție și de avertizare a instalației de încercare la imitarea diferitor regimuri de lucru a acesteia.
Y.5. Verificarea intensității emisiei razelor Roentgen de kenotroanele instalațiilor de încercare.	RK	Puterea maxim admisibilă a dozei emanării razelor Roentgen în orice punct al instalației la distanță de 5-10 cm de la suprafața protecției nu trebuie să depășească 0,02 nC/(g·s) (0,28 mR/h sau 0,08 μR/s). Valoarea admisibilă a dozei emanării razelor Roentgen este luată din considerente că în săptămână sunt 36 de ore lucrătoare. În cazul altei durate a săptămânii de lucru atunci valorile date trebuie să fie înmulțite la coeficientul 36/t, unde t – durata de facto a săptămânii de lucru, h.	Se execută în acele cazuri când la efectuarea reparației capitale a instalației de încercare a fost modificată amplasarea kenotroanelor. Verificarea dozimetrică a eficienței protecției împotriva razelor Roentgen se realizează la cele mai înalte valori ale tensiunii și curentului la anodul kenotronului. Eficiența protecției contra radiației Roentgen este determinată prin măsurarea dozei de radiație cu roentgenmetrul „MPM-2” sau dozimetru „Kypa”.

Z. Instalații electrice, aparate, circuite secundare, normele de încercare a cărora nu sunt indicate în tabelele A-Y, AA, BB și circuite electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V

RK, RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate, ținând cont de condițiile locale și regimul de exploatare a instalației. Dar nu mai rar de: RK – o dată în 12 ani, RC și ÎMR – o dată în 6 ani. Încercările indicate în punctele Z.1, Z.7 și Z.11 trebuie să fie executate în termenele indicate în punctele respective.

Tabelul Z

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
Z.1. Măsurarea rezistenței izolației.	RK, RC, ÎMR	A se vedea Tabelul nr.39 din Anexa nr.2.	-
Z.2. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială a articolelor electrotehnice cu tensiunea mai mare de 12 V curent alternativ și 48 V curent continuu, inclusiv:	RK	Durata încercării – 1 minut; valorile exacte ale tensiunii și locurile aplicării ei trebuie să fie indicate în specificațiile tehnice pentru aceste articole.	-
1) izolația înfășurărilor și cablului de alimentare a sculelor și uneltelor electrice manuale în raport cu carcasa și piesele metalice exterioare;		Pentru sculele și unelte electrice la tensiunea de 42 V se aplică tensiunea de încercare de 550 V; pentru sculele și unelte electrice cu tensiunea mai mare de 42 V cu puterea mai mică de 1 kW – 900 V, mai mare de 1 kW – 1350 V.	Carcasa sculelor și uneltelor electrice și piesele conectate la carcasa, executate din material dielectric, în timpul încercării trebuie învelite în folie metalică legată la priza de pământ. Dacă rezistența izolației este nu mai mică de 10 MΩ, atunci încercarea izolației cu tensiune mărită poate fi înlocuită cu măsurarea timp de 1 minut a rezistenței izolației cu megohmmetrul la tensiunea de 2500 V.
2) izolația înfășurărilor transformatoarelor de coborâre.		În cazul transformatorului cu înfășurarea primară cu tensiunea nominală 127-220 V, tensiunea de încercare este 1350 V, iar în cazul înfășurării primare cu tensiunea nominală de 380-440 V, tensiunea de încercare este 1800 V.	Tensiunea de încercare se aplică consecutiv fiecărei înfășurări. În acest caz, celelalte înfășurări trebuie să fie conectate electric la carcasa legată la priza de pământ și la miezul magnetic.
Z.3. Încercarea cu tensiune mărită de frecvență industrială a rețelelor de forță și circuitelor secundare cu tensiunea de lucru mai mare de 60 V, care nu conțin elemente microelectronice:	RK	Durata de încercare – un minut. Tensiunea de încercare – 1000 V.	
1) izolației ID, elementelor dispozitivelor de acționare a întrerupătoarelor, scurtcircuitoarelor, separatoarelor, aparatelor și a circuitelor secundare de comandă, protecție, automatizare, telemecanică etc.;			Circuitele cu tensiunea 60 V și mai mică nu se încearcă la tensiunea 1000 V. A se vedea pct.29. Se permite de a nu efectua măsurarea cu megohmmetrul la tensiunea de 500-1000 V, în cazul executării încercărilor cu megohmmetrul la tensiunea 2500 V.
2) izolației rețelelor de forță și de iluminat.			Se execută în cazul când rezistența izolației este mai mică de 0,5 MΩ.
Z.4. Verificarea acționării	RK, RC,	În cazul scurtcircuitului	Se execută la toate instalațiile

protecției în sistemul TN.	ÎMR	la carcasă sau la conductorul PEN sau PE trebuie să rezulte un curent de scurtcircuit monofazat, care să asigure acționarea protecției conform cerințelor NAIE.	legate la pământ nemijlocit prin măsurarea curentului de scurtcircuit monofazat la carcasă cu mijloace tehnice speciale sau măsurarea impedanței buclei faza-zero (de defect) și cu calcularea ulterioară a curentului de scurtcircuit monofazat. Pentru instalațiile electrice admise în exploatare conform NAIE, ed. 6 curentul măsurat (calculat) se compară cu curentul nominal al aparatului de protecție ținând cont de coeficienții stabiliți de cerințele NAIE. Pentru instalațiile electrice admise în exploatare conform NAIE, ed. 7 precum și cele reconstruite și modernizate se determină timpul de acționare a protecției utilizând valoarea curentului de scurtcircuit monofazat și caracteristicile timp-curent a aparatelor de protecție (indicate în pașapoartele de uzină). Timpul determinat se compară cu valorile indicate în NAIE. Pentru instalațiile electrice (parte a instalației) conectate la aceeași rețea de grup și care se află în aceeași încăpere este permisă efectuarea măsurărilor cu verificarea ulterioară a acționării protecției la cea mai îndepărtată instalație de la punctul ei de alimentare. În acest caz, verificarea acționării protecției la celelalte instalații (părți ale instalației) se efectuează măsurând rezistența contactelor de trecere dintre instalația verificată și instalația (parte a instalației) supusă verificării în conformitate cu pct.Z.5. La corpurile de iluminat exterior se verifică acționarea protecției doar la cele mai îndepărtate corpuri de iluminat ale liniei. Verificarea acționării protecției, la scurtcircuit la carcasă, a altor corpuri de iluminat se execută măsurând rezistența contactelor de trecere între conductorul PEN sau PE și carcasa corpului de iluminat. În cazul utilizării temporare a diferitor receptoare electrice, verificarea acționării protecției în rețelele de grup este permis de efectuat la prizele cu fișă (ștecher) cu contact de protecție.
Z.5. Verificarea continuității electrice dintre instalațiile legate la priza de pământ și	RK, RC, ÎMR	Nu trebuie să existe rupturi și contacte nesatisfăcătoare. Rezistența nu trebuie să	Se execută: 1) la instalațiile la care a fost verificată acționarea protecției, însă, în scopul securității electrice,

elementele instalației.		depășească 0,1 Ω .	este necesar de asigurat un contact calitativ dintre partea legată la pământ și alte elemente ale instalației; 2) între instalația la care a fost verificată acționarea protecției, și alte instalații din aceeași rețea de grup în această încăpere, precum și între corpul de iluminat și conductorul PEN sau PE, în cazurile prevăzute în pct.Z4. În cazul când rezistența depășește 0,1 Ω , trebuie efectuată verificarea acționării protecției conform pct.Z.4.
Z.6. Verificarea acționării declanșatoarelor.	RK	Limitele de funcționare a declanșatoarelor trebuie să corespundă datelor uzinei producătoare.	-
Z.7. Verificarea acționării dispozitivelor de curent diferențial rezidual.	RK, RC, ÎMR	Limitele de funcționare trebuie să corespundă datelor uzinei producătoare.	Se execută până la conectare, nu mai rar de o dată în trimestru.
Z.8. Verificarea funcționării contactoarelor și întrerupătoarelor automate la tensiunea redusă și nominală a curentului operativ.	RK	A se vedea Tabelul nr.40 din Anexa nr.2.	-
Z.9. Verificarea sinfazării ID cu tensiunea mai mică de 1000 V și a conexiunilor acestora.	RK	Trebuie să fie coincidență pe faze.	-
Z.10. Măsurarea tensiunii de atingere și de pas în situația de avarie creată artificial.	RK	În sistemul TN, în cazul scurtcircuitului monofazat și protecției porțiunii de circuit cu siguranțe fuzibile, tensiunea de atingere și de pas nu trebuie să depășească 50 V, dacă pentru aceste încăperi nu sunt prevăzute alte cerințe.	Măsurarea se efectuează în complexele pentru creșterea animalelor, băilor cu încălzitoare electrice și alte obiecte, unde, cu scopul de prevenire a șocurilor electrice și electrocutărilor, trebuie să fie montate dispozitive speciale pentru egalizarea (echipotenzializarea) și dirijarea distribuției potențialelor.
Z.11. Verificarea lipsei deteriorării conductoarelor sistemului de dirijare a distribuției potențialelor.	RK, RC, ÎMR	Rezistența oricărei bucle nu trebuie să depășească 1 Ω .	Se execută nu mai rar de o dată în an la obiectele unde aceasta este permisă de dispozitivele de dirijare a distribuției potențialelor; în lipsa posibilității de efectuare a acestei verificări trebuie să fie executată măsurarea tensiunilor de atingere și de pas în corespundere cu pct.Z.10.
Z.12. Măsurarea intensității de iluminat.	RK, RC, ÎMR	Gradul de iluminare și alți parametri de iluminat trebuie să fie nu mai mici decât cei prevăzuți de norme.	Rezultatele evaluării măsurărilor de control trebuie să fie efectuate ținând cont de tipul lămpilor utilizate și tensiunea la momentul măsurării.

AA. Întrerupătoare cu hexafluorură de sulf

RK, RC, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul AA

Denumirea încercării	Tipul încercării	Normele încercării	Indicații
AA.1. Măsurarea rezistenței izolației circuitelor secundare și înfășurărilor electromagneților.	RK	Se efectuează în conformitate cu Tabelul Z.	
AA.2. Încercarea izolației:			
1) Încercarea izolației cu tensiunea mărită de frecvență industrială;	RK, RC	Valoarea tensiunii de încercare se alege din Tabelul nr.14 din Anexa nr.2.	Încercarea se efectuează la aparate complet asamblate cu tensiunea 35 kV și mai mică.
2) Încercarea izolației circuitelor secundare și înfășurărilor EMC (electromagneților de comandă).	RK	Se efectuează în conformitate cu Tabelul Z.	
AA.3. Măsurarea rezistenței în curent continuu:			
1) Măsurarea rezistenței circuitului principal;	RK, RC	Rezistența trebuie măsurată la întregul contur activ, precum și separat la fiecare ruptură a dispozitivului de stingere a arcului (dacă construcția aparatului permite aceasta).	La reparația curentă se măsoară rezistența întregului contur activ al întreruptorului.
2) Măsurarea rezistenței înfășurărilor EMC (electromagneților de comandă) și rezistoarelor suplimentare în circuitele lor.	RK, RC	Valorile măsurate trebuie să corespundă normelor uzinei producătoare.	
AA.4. Verificarea tensiunii minime de acționare a întrerupătoarelor.	RK	Întrerupătoarele trebuie să acționeze la tensiunea: nu mai mare de $0,7 U_n$ la alimentarea dispozitivului de acționare de la sursa de curent continuu; nu mai mare de $0,65 U_n$ la alimentarea dispozitivului de acționare de la rețeaua de curent alternativ. Tensiunea la electromagnet trebuie să fie aplicată prin impuls.	Verificarea se efectuează la presiunea normală a SF ₆ în cavitatea întreruptorului și la presiunea maximă în rezervoarele dispozitivului de acționare.
AA.5. Încercarea condensatoarelor de divizare a tensiunii.	RK	Încercările trebuie executate în conformitate cu indicațiile Tabelului D.	Valorile capacităților măsurate trebuie să corespundă normelor uzinei producătoare.
AA.6. Verificarea caracteristicilor întreruptorului.	RK, RC	La verificarea funcționalității întrerupătoarelor cu SF ₆ trebuie determinate caracteristicile prescrise în instrucțiunile uzinei producătoare. Rezultatele verificărilor trebuie să corespundă	Valorile timpului de deconectare și conectare trebuie să se asigure la presiunea nominală a SF ₆ în camerele de stingere a arcului electric a

		datelor din pașaport. Tipurile operațiunilor și ciclurilor complexe, valorilor presiunilor în rezervoarele dispozitivelor de acționare și tensiunilor curentului operativ la care trebuie efectuată verificarea sunt indicate în Tabelul nr.19 din Anexa nr.2.	întreruptorului, la presiunea excesivă inițială a aerului comprimat în rezervoarele dispozitivelor de acționare care este egal cu cea nominală, și la tensiunea nominală la ieșirile EMC.
AA.7. Controlul prezenței scurgerilor SF ₆ .	RK, RC	Controlul se efectuează cu ajutorul detectorului de scurgeri. Cu ajutorul detectorului de scurgeri se verifică locurile etanșărilor îmbinărilor cap la cap și cusăturilor de sudură a întreruptorului. Controlul se efectuează la presiunea nominală a SF ₆ .	Rezultatul controlului se consideră satisfăcător dacă detectorul de scurgeri nu arată nici o scurgere.
AA.8. Verificarea prezenței umidității în SF ₆ .	RC	Prezența umidității se determină prin măsurarea punctului de rouă. Temperatura punctului de rouă trebuie să fie nu mai mare de minus 50°C.	Măsurările se efectuează înainte de umplere, iar preluarea probei SF ₆ – după umplere.
AA.9. Încercarea transformatoarelor de curent încorporate.	RK, RC	Se efectuează în conformitate cu indicațiile din pct.S.1; S.3.2; S.5.	
AA.10. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

BB. Întrerupătoare cu vid

RK, ÎMR – se efectuează în termenele stabilite de sistemul reparațiilor planificate.

Tabelul BB

Denumirea încercării	Tipul de încercare	Norme de încercare	Indicații
BB.1. Măsurarea rezistenței izolației circuitelor secundare și EMC (electromagneților de comandă).	RK	Se efectuează în conformitate cu Tabelul Z.	
BB.2. Încercarea izolației cu tensiune mărită:			
1) Încercarea izolației întreruptorului;	RK	Valoarea tensiunii de încercare se alege conform Tabelului nr.14 din Anexa nr.2.	
2) Încercarea izolației circuitelor secundare și înfășurărilor EMC.	RK	Încercarea trebuie să fie efectuată în conformitate cu Tabelul Z.	
BB.3. Verificarea tensiunii minime de acționare a EMC.	RK	EMC trebuie să acționeze la următoarele tensiuni: electromagneții de conectare – 0,85 U _n ; electromagneții de deconectare – 0,7 U _n .	
BB.4. Încercarea întrerupătoarelor cu probări multiple.	RK	Numărul operațiilor ciclurilor complexe trebuie să fie: (3-5) operațiuni de conectare și deconectare (2-3) cicluri de conectare-deconectare fără pauze între operațiuni.	Încercările se efectuează la tensiunea nominală la bornele electromagneților.
BB.5. Verificarea		Se execută în conformitate cu	

caracteristicilor întreruptorului.		indicațiile uzinei producătoare.	
BB.6. Control termoviziune.	ÎMR	Se efectuează în conformitate cu normele și instrucțiunile stabilite de uzina producătoare.	

Anexa nr.2
la Normele de exploatare a instalațiilor
electrice ale consumatorilor noncasnici

**Consecutivitatea și volumul încercărilor izolației transformatoarelor
după reparația capitală și umplerea cu ulei**

Tabelul nr.1

Transformatoare	Volumul verificărilor	Parametrii uleiului și izolației înfășurărilor	Combinarea condițiilor (indicate în coloana precedentă) suficiente pentru punerea sub tensiune a transformatorului	Indicații suplimentare
1. Cu tensiunea mai mică de 35 kV, puterea mai mică de 10000 kVA.	1. Prelevarea probei de ulei. 2. Măsurarea rezistenței izolației R_{60} . 3. Determinarea raportului R_{60}/R_{15} .	1. Caracteristicile uleiului (după analiza în volum redus) – în normă 2. Rezistența izolației R_{60} după reparație nu s-a micșorat cu mai mult de 30% 3. Rezistența izolației R_{60} nu este mai mică decât cea indicată în Tabelul nr.2. 4. Raportul R_{60}/R_{15} la temperatura de 10-30 °C trebuie să fie nu mai mic de 1,3.	1. Pentru transformatoarele cu $S \leq 1000$ kVA – una din următoarele combinații a condițiilor: 1,2; 1,3. 2. Pentru transformatoarele cu $1000 \text{ kVA} < S \leq 10000$ kVA – una din următoarele combinații a condițiilor: 1, 2, 4; 1, 3, 4.	1. Pentru transformatoarele cu $S \leq 1000$ kVA se acceptă ca în locul analizei în volum redus al uleiului să se determine doar valoarea tensiunii de străpungere. 2. Prelevarea probei de ulei trebuie să se facă cel puțin după 12 h de la umplerea transformatorului.
2. Cu tensiunea mai mică de 35 kV, puterea mai mare de 10000 kVA; tensiunea 110 kV indiferent de putere.	1. Măsurarea raportului $\Delta C/C^*$. 2. Prelevarea probei de ulei. 3. Măsurarea rezistenței izolației R_{60} . 4. Determinarea raportului R_{60}/R_{15} . 5. Măsurarea $\text{tg}\delta$ ori a raportului C_2/C_{50} , la	Caracteristicile uleiului (după analiza în volum redus) – în normă. 2. Rezistența izolației R_{60} după reparație nu s-a micșorat cu mai mult de 30%. 3. Rezistența izolației R_{60} nu este mai mică	1. Pentru transformatoarele de 35 kV cu puterea mai mare de 10000 kVA – următoarea combinație a condițiilor: 1, 3, 4, 6. 2. Pentru transformatoarele cu tensiunea 110 kV – următoarea combinație a condițiilor: 1-7.	-

	transformatoare cu tensiunea 110 kV.	decât cea indicată în Tabelul nr.2** . 4. Raportul R_{60}/R_{15} la temperatura de 10-30 °C trebuie să fie nu mai mic de 1,3. 5. Valoarea tgδ ori a raportului C2/C50 după reparații nu au crescut cu mai mult de 30% și 20 %. 6. Valoarea tgδ ori a raportului C2/C50 nu depășesc valorile maxim admisibile indicate în Tabelele nr.4 și nr.5. 7. Raportul $\Delta C/C$ nu depășește valorile maxim admisibile indicate în tabelul nr.6* .		
--	--------------------------------------	---	--	--

* Nu este obligatorie măsurarea $\Delta C/C$ la transformatoarele cu $U \leq 35$ kV. Pentru transformatoarele de 110 kV măsurarea $\Delta C/C$ se recomandă de efectuat la începutul și la sfârșitul reparației, până la umplerea cu ulei a transformatorului. Rezultatele măsurărilor nu trebuie să depășească valorile maxim admisibile indicate în tabelul nr.6;

** Pentru transformatoarele cu tensiunea mai mică de 110 kV inclusiv.

Tabelul nr.2

Valorile minime admisibile ale rezistenței de izolație R_{60} pentru înfășurările în ulei a transformatoarelor

Tensiunea nominală a înfășurării de tensiune înaltă, kV	Valoarea R_{60} MΩ, la temperatura înfășurării, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
mai mică de 35	450	300	200	130	90	60	40
110	900	600	400	260	180	120	80

Notă. Valorile indicate în tabelul valorilor minime admisibile ale rezistenței de izolație R_{60} pentru înfășurările în ulei a transformatoarelor se referă la toate înfășurările transformatorului.

Tabelul nr.3

**Combi-națiile de măsurare a caracteristicilor izolației transformatoarelor
ÎT, MT, JT – respectiv înfășurările de înaltă, medie și joasă tensiune**

Consec- utivitatea măsurărilor	Transformatoare cu două înfășurări		Transformatoare cu trei înfășurări	
	Înfășurările la care se execută măsurările	Părțile transformatorului care se leagă la pământ	Înfășurările la care se execută măsurările	Părțile transformatorului care se leagă la pământ
1	JT	cuva, ÎT	JT	cuva, ÎT, MT
2	ÎT	cuva, JT	MT	cuva, ÎT, JT
3	(JT+ÎT)*	cuva	ÎT	cuva, MT, JT
4	-	-	(ÎT+MT)*	cuva, JT
5	-	-	(ÎT+MT+JT)*	cuva

Notă. Măsurarea caracteristicilor izolației transformatoarelor ÎT, MT, JT – respectiv înfășurările de înaltă, medie și joasă tensiune este obligatorie doar pentru transformatoare cu $S \geq 16000$ kVA.

Tabelul nr.4

Valorile maxim admisibile ale tg^{δ} izolației înfășurărilor în ulei ale transformatorului

Transformatoare	Valoarea tg^{δ} %, corespunzătoare temperaturii înfășurării, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
35 kV cu $S > 10000$ kVA și 110 kV indiferent de putere	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0

Notă. Valorile indicate în tabelul cu valorile maxim admisibile ale tg^{δ} izolației înfășurărilor în ulei ale transformatorului se referă la toate înfășurările transformatorului.

Tabelul nr.5

**Valorile maxim admisibile a C_2/C_{50} , a izolației
înfășurărilor în ulei de transformator**

Tensiunea transformatorului, kV	Valoarea C_2/C_{50} la temperatura înfășurării, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
mai mică de 35	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
110	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

Tabelul nr.6

**Valorile maxim admisibile a $\Delta C/C$, a izolației înfășurărilor
ale transformatoarelor cu tensiunea de 110 kV fără ulei**

Indicatorul măsurat	Valoarea $\Delta C/C$ %, corespunzătoare temperaturii înfășurării, °C				
	10	20	30	40	50
Raportul $\Delta C/C$	8	12	18	29	44
Majorarea raportului $\Delta C/C$ măsurat la sfârșitul și la începutul reparației, raportat la aceeași temperatură	3	4	5	8,5	13

Notă. Valoarea $\Delta C/C$, măsurată conform combinațiilor din Tabelul nr.3 se referă la toate înfășurările transformatorului.

Tabelul nr.7

**Valoarea tensiunii de încercare de frecvență industrială indicată
de uzina producătoare, pentru înfășurările transformatoarelor**

Echipamentul supus încercării	Tensiunea de încercare (kV) pentru înfășurările supuse încercării cu tensiunea nominală, kV						
	mai mică de 0,69	3	6	10	15	20	35
Transformatoare cu izolație normală (obișnuită) și racorduri dimensionate la tensiunea nominală	5	18	25	35	45	55	85
Transformatoare cu izolația ușoară precum și transformatoarele uscate	3	10	16	24	37	-	-

Tabelul nr.8

**Valorile limită admisibile ale indicatorilor
de calitate a uleiului de transformator**

Denumirea	Valoarea
Valoarea minimă a tensiunii de străpungere, măsurată în aparatele standarde de încercare a uleiului, pentru transformatoare, aparate și racorduri la tensiunea, kV:	
$U \leq 15$	20 kV
$15 < U \leq 35$	25 kV
$60 \leq U \leq 110$	35 kV
Conținutul de impurități mecanice determinate vizual	0
Conținutul de cărbune în suspensie (se determină doar pentru întrerupătoare cu ulei), nu mai mult de	1 grad
Indicele de neutralizare (aciditatea organică), nu mai mult de	0,25 mg KOH
Conținutul de acizi și alcalii solubile în apă:	
pentru transformatoare cu $S > 630$ kVA și racorduri închise ermetic umplute cu ulei	0,014 mg
pentru racorduri umplute cu ulei ce nu sunt închise ermetic	KOH 0,03 mg
pentru transformatoare cu $S \leq 630$ kVA	KOH Nu se determină
Micșorarea punctului de inflamabilitate în comparație cu analizele anterioare, nu mai mult cu	5°C
Tangenta unghiului de pierderi dielectrice la temperatura uleiului de 70°C, nu mai mult de	7%
Conținutul masic al umidității în ulei	Conform normelor indicate de uzina producătoare
Conținutul masic de gaze în ulei	

Tabelul nr.9

**Tensiunea de încercare de frecvență industrială a
 izolației convertoarelor cu semiconductoare**

Valoarea maximă a tensiunii nominale aplicate izolației, V	Tensiunea de încercare, kV	Valoarea maximă a tensiunii nominale aplicate izolației, V	Tensiunea de încercare, kV
mai mică de 24	0,5	201-500	2
25-60	1,0	Mai mul de 500	2,5 U _{lucru} +1, dar nu mai puțin de 3
61-200	1,5		

Notă. U_{lucru} – valoarea efectivă a tensiunii pentru circuitul verificat

Tabelul nr.10

Tensiunea de încercare de frecvență industrială a condensatoarelor

Tipul încercării	Tensiunea de încercare (kV), pentru condensatoare cu tensiunea nominală, kV				
	0,66	1,05	3,15	6,3	10,5
Între borne	1,1	1,7	5,1	10,2	17,0
Între borne și carcasă	2,3	4,5	7,5	15,0	21,0

Tabelul nr.11

Normele pentru acidul sulfuric și electrolitul bateriilor de acumuloare

Indicator	Norma acidului sulfuric		Norma electrolitului	
	Clasa superioară	Clasa I	Acid diluat proaspăt pentru turnarea în acumulator	Electrolitul acumulatorului în funcționare
Fracția masică monohidrat (H ₂ SO ₄), %	92-94	92-94	-	-
Fracția masică a fierului (Fe), %, nu mai mult	0,005	0,010	-	-
fracția masică a rezidului după calcinare, %, nu mai mult	0,02	0,03	-	-
Fracția masică a oxidului de azot (N ₂ O ₃), %, nu mai mult	0,00003	0,0001	-	-
Fracția masică a arsenului (As), %, nu mai mult	0,00005	0,00008	-	-
Fracția masică a compușilor de clor (Cl), %, nu mai mult	0,0002	0,0003	-	-
Fracția masică a manganului (Mn), %, nu mai mult	0,00005	0,0001	-	-
Suma fracțiunilor masice de metale grele în recalcul de plumb (Pb), %, nu mai mult	0,01	0,01	-	-
Fracția masică de cupru (Cu), %, nu mai mult	0,0005	0,0005	-	-
Fracția masică a substanțelor care restabilesc permanganatul de potasiu (KMnO ₄), cm ³ soluție cu 1/5 (KMnO ₄)=0,01 mol/dm ³ nu mai mult	4,5	7,0	-	-
Transparența	Conform SM SR EN 60254-1:2013			
Densitatea la temperatura 20 °C, g/cm ³	-	-	Pentru acumuloare de tip	

			deschis	
			1,18	1,205 ± 0,005
			Pentru acumulatori de tip închis	
			1,210±0,005	1,240±0,005

Tabelul nr.12

Tensiunea redresată de încercare

Linii cu tensiunea de lucru, kV	Tipul de încercare și tensiunea de încercare		Durata de încercare a fiecărei faze, min
	RK	RC, ÎMR	
2-10	6U _{nom}	(5-6) U _n	5
28-35	5 U _n	(4-5) U _n	5
110	250	250	15
220	400	400	15

Tabelul nr.13

Abateri admisibile la plantarea stâlpilor LEA

Denumirea	Tipul încercării	Valoare numerică
Devierea stâlpului de la axa verticală, în lungul și latul liniei (raportul dintre devierea părții de sus către înălțimea acesteia): pentru stâlpi metalici pentru stâlpi din beton armat cu o singură coloană pentru stâlpi de tip portal din beton armat cu cabluri de ancoraj (întindere) pentru stâlpi de lemn	RK, ÎMR	1:200 1:500 100 mm 1:100
Devierea axei consolei de la orizontală (înclinarea traversei) în raport cu lungimea ei pentru stâlpii de tip portal de metal cu cabluri de ancoraj pentru lungimea traversei (consolei) mai mică de 15 m pentru lungimea traversei mai mare de 15 m pentru stâlpi de tip portal din beton armat cu cabluri de ancoraj (întindere) pentru stâlpii din lemn	RK	1:150 1:250 80 mm 1:50
Deplasarea capătului traversei de la linie, perpendiculară cu axa consolei pentru stâlpii metalici și stâlpi din beton armat cu o singură coloană pentru stâlpii de tip portal din beton armat cu cabluri de ancoraj (întindere)	RK	100 mm 50 mm
Devierea traversei în raport cu axa liniei: pentru stâlpi din lemn pentru stâlpi din beton armat cu o singură coloană	RK	5 mm 100 mm

Tabelul nr.14

Tensiunea de încercare de frecvență industrială timp de un minut pentru aparate, transformatoare de măsură, izolatoare și racorduri

Clasa de tensiune, kV	Tensiunea de încercare, kV			
	Aparate*, transformatoare de curent și tensiune		Izolatoare și racorduri	
	izolație din porțelan	alte tipuri de izolație**	izolație din porțelan	alte tipuri de izolație
mai mică de 0,69	1	1	-	-
3	24	22	25	21
6	32	29	32	29
10	42	38	42	38
15	55	50	57	51

20	65	59	68	61
35	95	86	100	90

* – aparate – întrerupătoare de putere, întrerupătoare de sarcină, separatoare, scurtcircuitoare, dispozitive de legare la pământ, siguranțe fuzibile, descărcătoare cu rezistență variabilă, IDP, condensatoare de cuplaj;

** – sub alte tipuri de izolație se subînțelege izolația de hârtie impregnată cu ulei, izolația din materiale solide organice, maselor de cablu, dielectricilor lichizi, precum și izolația compusă din porțelan cu dielectricii sus menționați.

Tabelul nr.15

**Distribuția tensiunilor pe elementele normale și defectate a izolatoarelor
de susținere cu mai multe elemente la controlul acestora
cu prăjina electroizolantă de măsurare**

Tensiunea de lucru, kV		Tipul izolatorului*	Numărul de izolatoare	Starea izolatoarelor	Tensiunea (kV) pe element Nr. (în cazul numărării de la construcție)														
de linie	de fază				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
220	127	„ОИШ-35-2000”**	5	Satisfăcător	6	7	7	5	6	8	6	7	9	7	8	10	11	12	18
		(„ИШД-35”),		Defect	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	5	6	8	12
110	65	„ОИШ-35-2000”	3	Satisfăcător	6	4	5	6	6	1	7	8	16	-	-	-	-	-	-
		(„ИШД-35”)		Defect	3	2	3	3	3	3	4	6	10	-	-	-	-	-	-
		„ОИШ-35-1000”	4	Satisfăcător	4	5	5	6	8	10	12	15	-	-	-	-	-	-	-
		(„ИШТ-35”)		Defect	2	2	2	3	4	5	7	9	-	-	-	-	-	-	-
		„ОИШ-35-1000”	3	Satisfăcător	7	8	9	11	12	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(„ИШТ-35”, „ИШТ-30”)		Defect	3	4	5	6	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		”ОС-1”	5	Satisfăcător	4	5	4	5	6	7	6	9	7	12	-	-	-	-	-
				Defect	2	2	2	3	3	4	3	6	5	6	-	-	-	-	-
		”ОС-1”	4	Satisfăcător	5	6	4	8	5	12	8	17	-	-	-	-	-	-	-
				Defect	2	3	2	4	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	29	”ОС-1”	3	Satisfăcător	2	3	2	4	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Defect	2	2	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		”ОС-1”	2	Satisfăcător	4	5	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Defect	2	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		„ОИШ-35-1000”	1	Satisfăcător	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(„ИШТ-35”)		Defect	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		„ОИШ-35-2000”	1	Satisfăcător	6	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(„ИШД-35”)		Defect	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Alte tipuri de izolatoare sunt controlate în funcție de tensiunea de lucru și numărul de izolatoare.

** La măsurarea tensiunii cu prăjina la izolatoarele de suport trebuie de luat în considerare că izolatoarele de tip ОИШ-35-2000 (ИШД-35) constau din trei elemente lipite, iar celelalte – din două.

Tabelul nr.16

Distribuția tensiunii pe lanțurile de izolatoare la controlul

cu prăjină electroizolantă de măsurare

Tensiunea de lucru, kV		Numărul de izolatoare	Starea izolatoarelor	Tensiunea, kV, pe element № (se numără de la traversă sau construcție)													
de linie	de fază			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
220	127	14	Satisfăcător	9	8	7	7	7	6	7	7	8	9	10	11	13	18
			Defect	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	5	6	7	10
		13	Satisfăcător	10	8	8	8	7	7	7	8	8	10	12	14	20	-
			Defect	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5	6	7	10	-
110	65	3	Satisfăcător	8	6	5	4,5	6,5	8	10	17	-	-	-	-	-	-
			Defect	4	3	2	2	3	5	7	10	-	-	-	-	-	-
		7	Satisfăcător	9	6	5	7	8,5	10	18,5	-	-	-	-	-	-	-
			Defect	4	3	2	3	5	6	10	-	-	-	-	-	-	-
		6	Satisfăcător	10	8	7	9	11	19	-	-	-	-	-	-	-	-
			Defect	5	4	3	5	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-
35	20	4	Satisfăcător	4	3	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Defect	2	2	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		a	Satisfăcător	6	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Defect	3	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	Satisfăcător	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Defect	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notă. Suma tensiunilor măsurate pe elementele izolatoarelor nu trebuie să difere de cele fazice ale instalației mai mult de 10 % pentru izolatoare montate pe construcții metalice și stâlpi, și 20 % pe construcții de lemn și stâlpi.

Tabelul nr.17

**Valoarea maximă admisibilă tg^{δ} izolației de bază
a izolatoarelor la temperatura de 20 °C**

Tipul izolației de bază	Valoarea tg^{δ} (%) izolației racordurilor și izolatoarelor la tensiunea nominală, kV		
	3-15	25-35	60-110
Hârtie impregnată cu bachelită (inclusiv în racorduri umplute cu ulei de mastic)	12	7	5
Hârtie impregnată cu epoxizi (racorduri 110 kV cu izolație solidă)	-	-	1,5
Hârtie impregnată cu rășină	-	-	5
Hârtie impregnată cu ulei *	-	-	1,5

* La racorduri cu trei borne, pe lângă măsurarea tg^{δ} izolației de bază trebuie să fie efectuată măsurarea tg^{δ} prizei, destinate pentru conectarea la bobina de reglare a autotransformatorului. Valoarea tg^{δ} izolației fiecărei derivații, nu trebuie să depășească 2,8 %.

Tabelul nr.18

Valoarea minimă admisibilă a rezistenței izolației a părților deplasabile

și de ghidaj, executate din materie organică

Tensiunea nominală, kV	Rezistența izolației, MΩ	Tensiunea nominală, kV	Rezistența izolației, MΩ
3-10	300	15-110	1000

Tabelul nr.19

Operațiuni obligatorii și cicluri complexe cu multiple conectări și deconectări
la efectuarea încercării întrerupătoarelor cu aer comprimat

Denumirea operațiunii sau ciclului	Presiunea în timpul testării	Tensiunea la borne	Numărul de operațiuni și cicluri după reparații în procesul de ajustare	
			Capitale și neplanificate	curente
1. Conectare	Minimă acționare	Nominală	3	1-1
2. Deconectare	Similar	Similar	3	1-2
3. Conectare-deconectare	Similar	Similar	2	-
4. Conectare	Nominală	Nominală	3	-
5. Deconectare	Minimă funcțională	Nominală	3	-
6. Conectare-deconectare	Similar	Similar	2	
7. Conectare	Nominală	Similar	3	2-3
8. Deconectare	Similar	Similar	3	2-3
9. Conectare-deconectare, RAR	Similar	Similar	2	-
10. Conectare	Maximă funcțională	0,8 din nominală	2	-
11. Conectare	Similar	0,85 din nominală	2	-
12. Deconectare	Similar	0,8 din nominală	2	-
13. Deconectare	Similar	0,65 din nominală	2	-
14. Conectare-deconectare	Similar	Nominală	2	1-2
15. Deconectare-conectare-deconectare, RAR nereușit	Similar	Similar	2	-
16. Deconectare-conectare-deconectare, RAR nereușit	Minimă	-	2	1-2

Notă. Încercările în ciclurile RAR și RAR nereușit sunt obligatorii doar pentru întrerupătoarele cu separator cu cuțit, destinate să funcționeze în acest regim.

Întrerupătoarele de tip „BB-15/600” и „BB-15/5500” pentru funcționare în ciclurile RA și RAR nu sunt destinate.

În cazul operațiunilor și ciclurilor complexe (pct. 5-13, 20-22) trebuie să fie înregistrate oscilogramele (câte una pentru fiecare tip)

Tabelul nr.20

**Rezistența maximă admisibilă în curent continuu
a contactelor separatoarelor**

Tipul separatorului	Tensiunea nominală, kV	Curentul nominal, A	Rezistența contactelor, $\mu\Omega$
„РДН”	35-110	600	220
Alte tipuri	Toate tensiunile	600	175
		1000	120
		1500-3000	50

Tabelul nr.21

Valoarea maximă a forței de extragere a unui cuțit din contactul fix

Curentul nominal, A	Forța de extragere, kN (kgf)
400-600	0,2 (20)
1000-2000	0,4 (40)
3000	0,8 (80)

Tabelul nr.22

**Timpul maxim admisibil de mișcare a părților mobile
ale separatoarelor și scurtcircuitoarelor**

Tensiunea nominală, kV	Timpul din momentul aplicării impulsului, s	
	până la cuplarea contactelor la conectarea scurtcircuitului	până la decuplarea contactelor la deconectarea separatorului
35	0,4	0,5
110	0,4	0,7
150	0,5	0,9
220	0,5	1,0

Tabelul nr.23

**Valoarea maxim admisibilă a $tg\delta(\%)$ transformatoarelor
de curent la temperatura de 20 °C**

Izolația de bază	Tensiunea nominală (kV) și metoda de încercare					
	3-15		20-35		60-110	
	RK	ÎMR	RK	ÎMR	RK	ÎMR
Hârtie impregnată în ulei	-	-	2,5	4,5	2	3,5
Bachelită	3	12	2,5	8	2	5

Tabelul nr.24

**Valoarea maxim admisibilă a $tg\delta(\%)$ izolației înfășurărilor
transformatoarelor de tensiune**

Valoarea maximă a tensiunii nominale a înfășurărilor încercate, kV	Temperatura înfășurărilor, °C						
	10	20	30	40	50	60	70
10 și mai mică	4	5,5	7,5	10	14	19	27
35	2,8	4	5,5	8	11	16	23
110	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14

Tabelul nr.25

Rezistența maximă admisibilă în curent continuu a contactelor IDP și IDPE

Denumirea contactului	Curentul nominal, A	Rezistența maximă admisibilă, $\mu\Omega$
Contactele barelor colectoare (rezistența sectorului de bare cu conexiuni prin contacte)		1,2 r , unde r – rezistența sectorului barelor cu aceeași lungime fără contact
Contacte de întrerupere ale circuitelor de forță primare	400 600 900 1200 2000	75 60 50 40 33
Contacte de întrerupere ale circuitelor de forță secundare	-	4000

Tabelul nr.26

**Tensiunea de încercare de frecvență industrială a înfășurărilor în cazul
reparației capitale a motoarelor electrice de curent alternativ
fără schimbarea înfășurărilor**

Elementul încercat	Tensiunea de încercare, kV	Notă
Înfășurarea statorului motorului cu puterea 40 kW și mai mare și motoarelor mecanismelor de importanță majoră la tensiunea nominală, kV		Se efectuează imediat după oprirea motorului până la curățirea acestuia de murdărie
mai mică de 0,4	1	
0,5	1,5	
0,66	1,7	
2	4	
3	5	
6	10	
10	16	
Înfășurarea statorului motorului cu puterea mai mică de 40 kW cu tensiunea nominală mai mică de 0,66 kV	1	-
Înfășurarea rotorului motorului sincron, destinat pentru pornirea directă cu înfășurare de excitație, conectată cu un rezistor sau sursă de alimentare	1	Înainte de punerea motorului în funcțiune se execută încercarea repetată cu megohmmetrul la tensiunea de 1000 V

Înfășurarea rotorului motorului cu rotor fâzic	1,5 U_{rot} – dar nu mai mică de 1	U_{rot} – tensiunea pe inele în cazul rotorului deconectat și fix și tensiunii nominale la stator
Rezistența circuitelor de stingere a câmpului	2	Se încearcă la motoarele sincrone
Reostate și rezistoare reglatoare de pornire	1,5 U_{rot} dar nu mai mic de 1	-

Tabelul nr.27

Tensiunea de încercare de frecvență industrială a motoarelor electrice de curent alternativ cu bobine rigide sau înfășurările miezului la schimbarea integrală a înfășurării statorului

Elementul încercat	Tensiunea de încercare (kV) pentru motoarele electrice cu tensiunea nominală, kV							
	mai mică de 0,66	2	3	6	10	3	6	10
	cu puterea mai mică de 1000 kW				cu puterea mai mare de 1000 kW			
1. Bobină (miezi) separată până la montare	4,5	11**	13,5	21,1	31,5	13,5	23,5	34
2. Înfășurările după montarea în creștături, până la lipirea contactelor conexiunilor între bobine	3,5	9	11,5	18,5	29	11,5	20,5	30
3. Înfășurări după lipire și izolarea contactelor		6,5	9	15,8	25	9	18,5	27
4. Izolația de bază a înfășurării mașinii asamblate	$2U_n+1,0$ dar nu mai mic de 1,5 kV	5	7	13	21	7	15	23

* Dacă miezul ori înfășurarea sunt izolate cu bandă de mică fără compoundarea izolației, atunci tensiunea de încercare indicată în pct.1 și 2 poate fi micșorată cu 5%.

** Dacă bobinele sau miezurile după fabricare au fost încercate cu tensiunea dată, atunci la încercările repetate realizate înainte de montare, este permisă tensiunea de încercare de 1000 V.

Tabelul nr.28

Tensiunea de încercare de frecvență industrială a motoarelor electrice în cazul schimbării parțiale a înfășurării statorului

Elementul încercat	Tensiunea de încercare, kV
Bobine de rezervă (secții, miezi) înainte de montarea în motorul electric	$2,25 U_n + 2$
Aceeași după montarea în creștături înainte de conectarea cu partea veche a bobinei	$2 U_n + 1$
Partea bobinei remanente	$2 U_n$
Izolația de bază a înfășurării motorului electric asamblat complet	$1,7 U_n$
Izolația între spire	conform Tabelului nr.31

Tabelul nr.29

**Tensiunea de încercare de frecvență industrială a motoarelor electrice
de curent alternativ la reparația înfășurărilor montate „fir cu fir”**

Elementul încercat	Tensiunea de încercare pentru motoarele cu puterea, kW	
	0,2-10	de la 10 mai mică de 1000
Înfășurări după montarea în creștături și până la lipirea conexiunilor între înfășurări	2	3
Înfășurări după lipire și izolarea contactelor conexiunilor între înfășurări, dacă înfășurarea se realizează pe grupe ori bobine	2,3	2,7
Înfășurări după impregnare și presare miezului bobinat	2,2	2,5
Izolația de bază a motorului electric asamblat	2 U _n +1, dar nu mai mică de 1,5	

Tabelul nr.30

**Tensiunea de încercare de frecvență industrială a motoarelor asincrone
cu rotorul fazic la schimbarea integrală a înfășurării rotorului**

Elementul încercat	Tensiunea de încercare, kV
Miezul înfășurării după fabricare, dar până la montarea în creștătură	2 U _{rot} +3
Miezul înfășurării după montarea în creștătură, dar până la conectare	2 U _{rot} +2
Înfășurările după conectare, lipire și bandajare	2 U _{rot} +1
Inele de contact până la conectarea cu bobina	2 U _{rot} +2,2
Partea rămasă a înfășurării după scoaterea bobinelor înlocuite	2 U _{rot} , dar nu mai mică de 1,2
Toată înfășurarea după conectarea noilor bobine (secții, miezi)	1,7 U _{rot} dar nu mai mică de 1

Notă. U_{rot} – tensiunea la inelele rotorului deconectat, nemișcat și la tensiunea nominală a statorului.

Tabelul nr.31

**Tensiunea impulsului de încercare a izolației între spirele înfășurării
statorului motorului electric de curent alternativ**

Izolația spirelor	Amplitudinea tensiunii (V) pe spirală	
	Până la montarea secțiilor în creștătură	După montare și bandajare
Conductor „ПБО”	210	180
Conductor „ПБД”, „ПДА”, „ПД”	420	360
Conductor „ПБД” izolat pe toată lungimea cu un strat de bandă de hârtie semi suprapuse	700	600
Conductor „ПБД” и „ПДА”, izolat peste o spirală cu un strat de micafoliu	700	600
Conductor „ПДА” și „ПБД”, izolat peste o spirală cu un strat de micafoliu cu garnitură de mică în partea creștăturii între spire	1000	850

Conductor izolat pe toată lungimea cu un strat de micafoliu cu grosimea de 0,13 mm semi suprapuse	1100	950
Conductor „ПБД”, izolat pe toată lungimea spirei cu un strat semi suprapus de pânză de mătase lăcuită cu grosimea de 0,1 mm	1400	1200
Conductor „ПДА” și „ПБД”, izolat pe toată lungimea spirei cu un strat de bandă de mică cu grosimea de 0,13 mm semi suprapuse sau pe 1/3	1400	1200
Conductor „ПБД” sau „ПДА” izolat pe toată lungimea spirei cu un strat de bandă de bumbac amenajată „cap în cap”	2100	1800
Conductor „ПДА” izolat pe toată lungimea spirei cu 2 straturi de bandă de mică cu grosimea de 0,13 mm semi suprapuse	2800	2400

Tabelul nr.32

Interstițiile maximal admise ale rulmenților de alunecare ale motoarelor electrice

Diametrul nominal al arborelui, mm	Interstițiu (μm) la frecvența de rotație, min^{-1}		
	mai puțin de 1000	1000-1500	mai mare de 1500
18-30	40-93	60-130	140-280
31-50	50-112	75-160	170-340
51-80	65-135	95-195	200-400
81-120	80-160	120-235	230-460
121-180	100-195	150-285	260-530
181-260	120-225	180-300	300-600
261-360	140-250	210-380	340-680
361-600	170-305	250-440	380-760

Tabelul nr.33

Vibrațiile maxim admisibile ale rulmenților motorului electric

Frecvența sincronă de rotație, min^{-1}	3000	1500	1000	750 și mai mică
Amplitudinea admisibilă a vibrației rulmenților, μm	50	100	130	160

Tabelul nr.34

Tensiunea de încercare de frecvență industrială pentru a izola mașinile de curent continuu

Elementul încercat	Tensiunea de încercare, kV	Indicații
Înfășurările		Se efectuează la mașinile cu puterea electrică mai mare de 3 kW
mașinilor cu tensiunea nominală de mai mică de 100 V	$1,6 U_n + 0,8$	
mașinilor cu tensiunea mai mare de 100 V și cu putere mai mică de 1000 kW	$1,6 U_n + 0,8$, dar nu mai mic de 1,2	

mașinilor cu tensiunea mai mare de 100 V și cu putere mai mică de 1000 kW	1,6 U _n +0,8	
excitatoarelor generatoarelor sincrone	8 U _n , dar nu mai mic de 1,2 și nu mai mare de 2,8	
excitatoarelor motoarelor sincrone și compensatoarelor sincrone	8 U _n , dar nu mai mic de 1,2	
bandajul induselor	1	Similar
Reostate și rezistoare de pornire și reglaj	1	Pot fi încercate împreună cu izolația circuitelor de excitație

Tabelul nr.35

Normele devierilor rezistenței în curent continuu

Elementul încercat	Normă	Indicații
Înfășurările de excitație	Valorile rezistenței înfășurărilor trebuie să difere de valorile măsurate anterior sau de valorile uzinei producătoare nu mai mult de ±2%.	-
Înfășurarea indusului (între plăcile colectorului)	Valoarea rezistenței măsurate nu trebuie să difere cu mai mult de 10 %, cu excepția cazurilor când aceasta este cauzată de schema de conexiune	Măsurările se efectuează la mașinile cu puterea electrică mai mare de 3 kW
Reostate și rezistori de pornire	Nu trebuie să existe rupturi ale circuitelor	Se verifică cu megohmmetrul integritatea circuitelor

Tabelul nr.36

Coefficienți de corecție la valoarea măsurată a rezistenței prizei de pământ

Tipul prizei de pământ	Dimensiunile prizei de pământ	t=0,7+0,8 m			t=0,5m		
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃
Bandă metalică orizontală	l=5m	4,3	3,6	2,9	8,0	6,2	4,4
	l=20m	3,6	3,0	2,5	6,5	5,2	3,8
Plasă ori contur al instalației de legare la pământ	S= 400m ²	2,6	2,3	2,0	4,6	3,8	3,2
	S= 900m ²	2,2	2,0	1,8	3,6	3,0	2,7
	S= 3600 m ²	1,8	1,7	1,6	3,0	2,6	2,3
Plasa ori contur al instalației de legare la pământ cu electrozi verticali l = 5m	S= 900m ² n>10 buc.	1,6	1,5	1,4	2,1	1,9	1,8
	S=3600 m ² n>15 buc.	1,5	1,4	1,3	2,0	1,9	1,7
Priză de pământ verticală dintr-un singur electrod	l=2,5m	2,00	1,75	1,50	3,80	3,00	2,30
	l=3,5m	1,60	1,40	1,30	2,10	1,90	1,60
	l=5,0m	1,30	1,23	1,15	1,60	1,45	1,30

Indicații și simboluri:

K₁ – se utilizează în cazul măsurărilor solului umed ori la momentul măsurărilor au căzut cantități mari de precipitații;

K₂ – în cazul măsurărilor cu grad de umiditate medie ori la momentul măsurărilor au căzut precipitații nesemnificative;

K₃ – în cazul măsurărilor solului pe timp uscat ori la momentul măsurărilor au căzut precipitații nesemnificative;

t – adâncimea de pozare în pământ a părții orizontale ori părții de sus a prizei de pământ verticale;
l = lungimea panglicii orizontale ori a prizei de pământ verticale;
S – aria plasei prizei de pământ ori a conturului;
n – numărul electrozilor verticali.

Tabelul nr.37

Rezistența maxim admisibilă a prizelor de pământ a LEA

Caracteristica instalației, priza de pământ care se verifică	Rezistivitatea solului ρ , Ωm	Rezistența, Ω
LEA la tensiunea mai mare de 1000 V		
Stâlpi din beton armat, metalici și din lemn, pe care este suspendat conductorul de gardă sau sunt instalate echipamente de protecție contra trăsnetului, stâlpi din beton armat și metalici ai LEA cu tensiunea 35 kV și linii 3-20 kV în zonele populate și prizele de pământ ale echipamentelor, montate pe stâlpii liniilor de 110 kV	Mai mică de 100	10
	mai mare de 100	15
	mai mică de 500	20
	mai mare de 500	30
	mai mică de 1000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$
	mai mare de 1000	
mai mică de 5000		
mai mare de 5000		
Prize de pământ ale echipamentelor electrice pe stâlpii liniilor de 3-35 kV	-	10
Stâlpi metalici și din beton armat ai liniilor de 3-20 kV în zonele nepopulate	mai mică de 100 mai mare de 100	30 $0,3 \rho$
Descărcătoare și eclatoare la intrările (racordurile) liniilor în stații electrice cu mașini electrice rotative	-	5
LEA cu tensiunea mai mică de 1000 V		
Stâlpi cu prize de pământ repetate în sisteme TN 660/380 V 380/220 V 220/127 V	mai mică de 100	15
	mai mare de 100	$0,15 \rho$
	mai mică de 100	30
	mai mare de 100	$0,3 \rho$
	mai mică de 100	60
mai mare de 100	$0,6 \rho$	
Stâlpi din beton armat și stâlpi metalici în sisteme IT	-	50
Prizele de pământ destinate pentru protecția la supratensiuni atmosferice	-	30

Tabelul nr.38

Rezistența maxim admisibilă a prizelor de pământ (cu excepția LEA)

Caracteristica IE	Rezistența specifică a solului ρ , Ωm	Rezistența, Ω
Instalații electrice la tensiuni de 110 kV, prizele de pământ ale cărora sunt executate după normele rezistenței prizei de pământ	mai mică de 500 mai mare de 500	0,5 $0,001 \rho$
Instalații electrice la tensiuni mai mare de 1000 V cu neutrul izolat:		
în cazul utilizării instalației de legare la pământ concomitent și pentru instalații electrice cu tensiuni mai mici de 1000 V	mai mică de 500	$125/I_p$, unde I_p – curentul de scurgere la pământ calculat, A
în cazul utilizării prizei de pământ doar pentru instalații electrice cu tensiunea mai mare de 1000 V	mai mare de 500 mai mică de 500	$0,25/I_p$ $250/I_p$

	mai mare de 500	0,5/ I _p
Instalații electrice cu tensiunea mai mică de 1000 V:		
priza de pământ artificială decuplată de la prizele naturale, la care sunt conectate neutrele generatoarelor și transformatoarelor, și prizele de pământ repetate ale conductorului nul (inclusiv la intrările în clădiri) în sistemul TN cu tensiunea, V:		
660/380 380/220 220/127	mai mică de 100 mai mare de 100 mai mică de 100 mai mare de 100 mai mică de 100 mai mare de 100	15 0,15 ρ 30 0,3 ρ 60 0,6 ρ
Neutrele transformatoarelor și generatoarelor ținând cont de utilizarea prizelor naturale și prizelor de pământ repetate ale conductorului nul al LEA cu tensiune mai mică de 1000 V în cazul liniilor de plecare nu mai puțin de două, pentru tensiuni, V:		
660/380 380/220 220/127	mai mică de 100 mai mare de 100 mai mică de 100 mai mare de 100 mai mică de 100 mai mare de 100	2 0,02 ρ 4 0,04 ρ 8 0,08 ρ
instalații de legare la pământ în sistem IT:		
În rețele staționare	mai mică de 500 mai mare de 500	10 0,02 ρ
în instalațiile electrice mobile alimentate de la surse de energie mobile	-	Se determină după valoarea tensiunii de atingere. În caz de străpungere a izolației, tensiunea nu trebuie să depășească următoarele valori: 650 V pentru timpul de acționare mai mic de 0,05 s, 500 V – 0,1 s, 250 V – 0,2 s, 100 V – 0,5 s, 75 V – 0,7 s, 50 V – 1 s, 36 V – 3 s, 12 V – mai mare de 3 s.

Tabelul nr.39

Valorile minim admisibile ale rezistenței izolației aparatelor, circuitelor secundare și conductoarelor cu tensiunea mai mică de 1000 V

Denumirea izolației încercate	Tensiunea megohmometrului, V	Rezistența izolației, MΩ	Indicații la încercare
Instalații electrice cu tensiunea mai mare de 12 V curent alternativ și 36 V curent continuu	100-1000, iar la articolele electrice cu blocuri semiconductoare – la indicațiile uzinei - producătoare	Trebuie să corespundă standardului cu privire la Metoda de încercare pentru rezistența de izolație pentru	Dacă nu există indicațiile uzinei producătoare, rezistența izolației blocurilor cu dispozitive de semiconductoare se măsoară cu megohmometrul la tensiunea de 100 V; în acest caz diodele, tranzistoarele și

		echipamentele electrice sau specificațiilor tehnice prescrise pentru fiecare articol separat, dar nu mai mică de 0,5	alte articole semiconductoare trebuie șuntate
Aparate electrice la tensiunea, V mai mică de 42 de la 42 mai mică de 100 de la 100 mai mică de 380 mai mare de 380	100 250 500 1000	Similar	Prezentul subpunct se aplică la RK și RC întrerupătoarelor automate și neautomate, contactoarelor, demaroarelor magnetice, releelor, controlerelor, siguranțelor fuzibile, rezistoarelor, reostatelor și altor aparate cu tensiunea mai mică de 1000 V, dacă acestea au fost demontate cu scopul executării încercărilor. Încercările aparatelor nedemontate, precum și încercările între reparații se efectuează conform cerințelor și periodicităților de măsurări ale ID, tablouri, rețelelor de forță, iluminat și circuitelor secundare
Scule și unelte electrice manuale și lămpi electrice portabile cu echipamente auxiliare (transformatoare, convertizoare de frecvență, dispozitive de curent diferențial rezidual, cabluri prelungitoare etc.), transformatoare de sudat	500	După reparație capitală: între piesele aflate sub tensiune pentru izolația de bază – 2, pentru izolația suplimentară -5, pentru izolația întărită – 7 În exploatare – 0.5; pentru articole de clasa II – 2	La scule și unelte se măsoară rezistența înfășurărilor și cablului în raport cu carcasa și piesele metalice exterioare: la transformatoare – între înfășurarea primară și secundară și între fiecare din înfășurări și carcasa nu mai rar de o dată în 6 luni
Plite electrice staționare de uz casnic	1000	1	Se execută nu mai rar de o dată în an în stare încălzită
Macarale și ascensoare	1000	0,5	Se execută nu mai rar de o dată în an
Rețelele de forță și de iluminat	1000	0,5	Rezistența izolației, în cazul în care sunt demontate fuzibilele, se măsoară între siguranțele fuzibile învecinate sau după ultimele siguranțe între fiecare conductor și pământ, precum și între oricare două conductoare. La măsurarea rezistenței în rețelele de forță trebuie să fie deconectate receptoarele electrice, aparatele, dispozitivele electrice etc. În cazul măsurării rezistenței izolației în rețeaua de iluminat, lămpile trebuie scoase, iar prizele de curent, întrerupătoarele și tablourile de grup conectate. În rețeaua de iluminat de la tablourile de grup până la corpurile de

			iluminat este permis de a nu efectua măsurarea rezistenței izolației, dacă pentru aceasta este necesar un volum mare de lucru pentru demontarea circuitului și aceste circuite sunt protejate de siguranțe fuzibile. Verificarea stării acestor rețele, aparate, dispozitive trebuie să fie efectuată prin inspectarea vizuală nu mai rar de o dată în an. În cazul sistemului TN inspectarea vizuală se execută concomitent cu verificarea acționării protecției în conformitate cu pct.Z.4 din Normele de încercări. Rezistența izolației cablurilor în încăperile cu umiditate și temperatură sporită și instalațiile exterioare, precum și în încăperi cu mediu activ chimic se măsoară în volum deplin nu mai rar de o dată în an.
ID, tablouri și conductoare-bare	1000	0,5	Pentru fiecare secție a ID. Se efectuează după posibilitate în același timp cu încercarea instalațiilor electrice a rețelelor de forță și iluminat, conectate cu dispozitivele, tablourile sau conductoarele-bare
Circuitele secundare, de comandă, protecție, măsurare, automatizare, telemecanică etc.	-	-	În circuitele de comandă, protecție, măsurare, automatizare și telemecanică se permite de a nu efectua măsurările rezistenței izolației, dacă pentru aceasta este necesar un volum mare de lucru pentru demontarea schemei și aceste circuite sunt protejate de siguranțe fuzibile sau declanșatoare cu caracteristica invers dependentă de curent. Verificarea stării acestor circuite, aparate trebuie efectuată printr-o inspectare vizuală nu mai rar de o dată în an. În cazul sistemului TN, inspectarea vizuală se execută concomitent cu verificarea acționării protecției conform pct.Z.4 din Normele de încercări.
Barele de curent continuu și barele de tensiune în panoul de comandă (în cazul circuitelor deconectate)	500-1000	10	-
Fiecare conexiune de	500-1000	1	Se execută cu toate aparatele

circuite secundare și circuitelor de alimentare a dispozitivelor de acționare a întrerupătoarelor și separatoarelor			conectate (bobinele dispozitivelor de acționare, relee, contactoare, aparate, înfășurările secundare ale transformatoarelor de curent și tensiune etc.)
Circuite de comandă, protecție, automatizare, telemecanică, de excitație a mașinilor de curent continuu la tensiunea 500-1000 V conectate la circuitele de curent principal	500-1000	1	Rezistența izolației circuitelor cu tensiunea mai mică de 60 V, alimentate de la o sursă separată, se măsoară cu megohmmetrul la tensiunea de 500 V și trebuie să fie nu mai mică de 0,5 MΩ
Circuite care conțin dispozitive cu elemente microelectronice, destinate la tensiunea de lucru, V: mai mare de 60 și mai mică	500 100	0,5 0,5	-

Tabelul nr.40

Numărul de operațiuni efectuate la încercarea contactoarelor și întrerupătoarelor la multiple conectări și deconectări

Operațiunea	Tensiunea în rețeaua curentului operativ, % din valoarea nominală	Numărul de operațiuni
Conectare	90	5
Conectare și deconectare	100	5
deconectare	80	10

Tabelul nr.41

Valorile minim admisibile ale rezistenței izolației motoarelor electrice cu tensiunea mai mare de 1000 V

Temperatura înfășurării, °C	Rezistența izolației R_{60} , MΩ, în cazul tensiunii înfășurării kV		
	3-3,15	6-6,3	10-10,5
10	30	60	100
20	20	40	70
30	15	30	50
40	10	20	35
50	7	15	25
60	5	10	17
75	3	6	10

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
об утверждении нормативно-технического документа в области
энергетики NE1-01:2019 „Правила эксплуатации электроустановок
небытовых потребителей”
№ 393/2019 от 01.11.2019

Мониторул Официал № 24-34/90 от 31.01.2020

* * *

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО:

Министерство юстиции

№ 1526 от 22 января 2020 г.

министр _____ Фадей НАГАЧЕВСКИ

На основании п.а) ч.(1) ст.14 Закона № 174 от 21.09.2017 об энергетике (Официальный монитор Республики Молдова, 2017, № 364-370, ст.620) Административный совет Национального агентства по регулированию в энергетике

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить в качестве нормативно-технического документа в области энергетики: NE1-01:2019 „Правила эксплуатации электроустановок небытовых потребителей” (прилагается).
2. Контроль соблюдения настоящего постановления возложить на департамент энергетического надзора национального агентства по регулированию в энергетике.
3. Нормативный документ NE1-01:2019 „Правила эксплуатации электроустановок небытовых потребителей” вступает в действие по истечении 6 месяцев с даты опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова.
4. В 6-месячный срок с даты опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова управляющим небытовых потребителей и пользователям электросетей:
 - обучить персонал и провести внеочередную проверку знаний персонала;
 - обеспечить внедрение установленных форм в соответствии с положениями нормативно-технического документа NE1-02:2019 „Правила эксплуатации электроустановок небытовых потребителей”.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР НАРЭ Вячеслав УНТИЛА
Директора Штефан КРЯНГЭ
Еуджен КАРПОВ

№ 393/2019. Кишинэу, 1 ноября 2019 г.

Приложение к Постановлению
Административного совета НАРЭ
№ 396/2019 от 1 ноября 2019 г.

NE1-01:2019
„ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
НЕБЫТОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ”

Глава I
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Часть 1
Сфера применения

1. NE1-01:2019 „Правила эксплуатации электрических установок небытовых потребителей” (далее – Правила) содержат минимальные требования для обеспечения надежной, рациональной и безопасной эксплуатации электрических установок и содержания их в функциональном состоянии.

2. Правила являются обязательными для всех юридических лиц, работающих на территории Республики Молдова, а также для физических лиц – владельцев электроустановок, используемых в небытовых целях. Правила содержат требования к небытовым потребителям, которые эксплуатируют действующие электроустановки с напряжением менее 220 кВ, включительно. Правила не применяются к установкам электро- и теплоэнергетических предприятий, в том числе к электростанциям потребителей, которые находятся в оперативном управлении системного оператора.

3. В Правилах применяются понятия, определенные в Законе № 174/2017 об энергетике, Законе № 107/2016 об электроэнергии, Правилах безопасности при эксплуатации электроустановок, а также следующие понятия:

блокировка электротехнического оборудования – часть электротехнического оборудования (устройства), предназначенная для предотвращения или ограничения выполнения операций одними частями оборудования в целях предотвращения возникновения в нем недопустимых состояний или исключения доступа к его частям, находящимся под напряжением;

цепь рабочего тока – цепь переменного или постоянного тока, используемая в цепях управления, автоматизации, защиты и сигнализации электростанции (подстанции);

токопровод – устройство, выполненное в виде шин или проводов с изоляторами и поддерживающими конструкциями, предназначенное для передачи и распределения электрической энергии в пределах электростанции, подстанции или цеха;

преобразовательное оборудование – оборудование, предназначенное для преобразования рода тока или его частоты;

электрическое оборудование – оборудование, используемое для производства, передачи, преобразования или использования электрической энергии, как, например, машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, защитные устройства, укладочные системы, электрические приемники;

эксплуатация – все виды деятельности, включающие работы, необходимые для поддержания функционирования электроустановки. Эти действия включают такие области, как переключения, команды, измерения, испытания и техническое обслуживание;

щит управления электростанции (подстанции) – совокупность пультов и панелей с устройствами управления, контроля и защиты электростанции (подстанции), расположенных в одном помещении;

точка распределения – распределительное устройство (далее – РУ), не являющаяся частью подстанции;

нейтраль – общая точка соединенных в звезду обмоток (элементов) электрооборудования;

электроприемник – устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии;

ремонт – комплекс операций по восстановлению функциональности и ресурса оборудования или его составных частей;

капитальный ремонт – совокупность ремонтных работ, выполняемых для восстановления исправности оборудования, полной или близкой к первоначальным техническим, конструктивным и функциональным характеристикам, чтобы оно соответствовало всем технико-экономическим условиям работы. Капитальный ремонт характеризуется крупномасштабными работами. В рамках капитального ремонта могут выполняться работы с частичной или полной разборкой основного фонда, восстановлением либо частичной или полной заменой изношенных деталей, которые больше не могут работать в оптимальных условиях;

текущий ремонт – совокупность операций, посредством которых устраняются все дефекты, возникающие в машинах в течение периода эксплуатации, за исключением операций по устранению дефектов, выполненных во время капитального ремонта;

плановый ремонт – ремонт, осуществляемый в сроки, установленные системой плановых ремонтов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

принципиальная электрическая схема электростанции (подстанции) – схема, отображающая состав оборудования и его связи, дающая представление о принципе работы электрической части электростанции (подстанции);

стажировка – обучение персонала на рабочем месте под руководством ответственного лица, после теоретической подготовки или одновременно с ней, в целях практического овладения специальностью, адаптации к объектам обслуживания и управления;

источник электроэнергии – электротехническое оборудование (устройство), которое преобразует различные виды энергии в электрическую энергию;

4. Эксплуатация электрооборудования бытового использования в производственных целях должна осуществляться в соответствии с указаниями завода-изготовителя и настоящими Правилами.

5. Требования завода-изготовителя оборудования относительно их эксплуатации имеют приоритет над требованиями, установленными настоящими Правилами.

Часть 2

Ответственности и обязательства небытового потребителя

6. Обслуживание электроустановок, проведение оперативных переключений в электроустановках, организацию и выполнение ремонтных, монтажных, наладочных, испытательных, измерительных и диагностических работ должен проводить электротехнический персонал.

7. У небытового потребителя, как правило, должна быть создана энергетическая служба. Энергетическая служба, в зависимости от уровня напряжения, сложности и объема обслуживания электрических установок, должна быть укомплектована электротехническим персоналом, который соответствует требованиям настоящих Правил.

Разрешается обслуживать электроустановки небытового потребителя на договорной основе экономическому агенту.

Договор на обслуживание и приложения к нему должны включать как минимум:

- 1) список электротехнического персонала, допущенного к выполнению работ, с указанием групп по электробезопасности;
- 2) перечень работ, которые могут быть выполнены командированным персоналом;
- 3) разграничение обязанностей в процессе выполнения работ в электроустановках;
- 4) определение ответственности за обеспечение электротехнического персонала средствами защиты, инструментами, приборами и т. д.

8. Управляющий небытового потребителя обязан обеспечить:

- 1) содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями настоящих Правил, Правил безопасности при эксплуатации электроустановок;

- 2) качественное и своевременное выполнение технического обслуживания, плановых ремонтов, измерений и испытаний, модернизацию и реконструкцию электроустановок и оборудования;
- 3) подбор электротехнического и электротехнологического персонала, организацию периодического медицинского осмотра персонала, проведение мероприятий по охране здоровья и безопасности труда, противопожарную подготовку;
- 4) повышение квалификации электротехнического персонала в специализированных учебных центрах не реже одного раза в 5 лет;
- 5) надежность эксплуатации и безопасность обслуживания электроустановок;
- 6) меры по охране здоровья и безопасности труда электротехнического и электротехнологического персонала;
- 7) внедрение мер по предотвращению поражений электрическим током и смертельных электропоражений при выполнении работ с риском электрического характера и/или при повреждении электрического оборудования;
- 8) защиту окружающей среды при эксплуатации электроустановок;
- 9) учет и анализ нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев и принятие мер по устранению причин их возникновения;
- 10) разработку должностных, производственных инструкций, инструкций по охране здоровья и безопасности труда электротехнического и электротехнологического персонала;
- 11) эффективное использование электроэнергии и принятие мер по повышению энергоэффективности;
- 12) проведение мер по предотвращению нарушения параметров качества электроэнергии в сети системного оператора используя имеющееся оборудование;
- 13) проведение измерений и испытаний электрооборудования и молниезащитных установок;
- 14) метрологическую проверку измерительного оборудования;
- 15) информирование государственного органа энергетического надзора о возникновении аварий, несчастных случаев со смертельным исходом, серьезных и коллективных аварий, связанных с эксплуатацией электроустановок;

9. Для организации эксплуатации электроустановок управляющий небытового потребителя должен назначить приказом лицо, ответственное за электрохозяйство, и, при необходимости, по решению управляющего небытового потребителя – лицо, его замещающее. При наличии на предприятии небытового потребителя должности главного энергетика обязанности ответственного за электрохозяйство данного предприятия, как правило, возлагаются на него.

В случае, когда используемая электроустановка обслуживается по договору экономическим агентом, ответственность за электрохозяйство по взаимному согласию может быть возложена на лицо из штата экономического агента, который обслуживает данную установку.

10. Лицо, ответственное за электрохозяйство, и лицо, его замещающее, могут быть назначены из категории административно-технического персонала, при условии наличия образования в области электроэнергетики, соответствующее данной функции.

11. Приказ о назначении ответственного за электрохозяйство и лица, замещающего его в периоды длительного отсутствия (отпуск, командировка, болезнь), издается после проверки знаний и присвоения соответствующей группы по электробезопасности:

- 1) V – для электроустановок с напряжением выше 1000 В;
- 2) не ниже IV – для электроустановок с напряжением до 1000 В.

Допускается выполнение обязанностей ответственного за электрохозяйство по совместительству.

12. Для небытовых потребителей, электрохозяйство, которых включает в себя вводно-распределительный щит, осветительные установки, портативное электрическое оборудование с напряжением, не превышающим 380 В, лицо, ответственное за электрохозяйство, может не назначаться, а ответственность за работу в условиях безопасности электроустановок принимает на себя управляющий.

13. Управляющий небытового потребителя вправе назначать лиц, ответственных за электрохозяйство в структурных подразделениях. Если эти лица не назначены, ответственность за электрохозяйство структурных подразделений, независимо от их географического местоположения, несет лицо, ответственное за электрохозяйство небытового потребителя.

14. В должностных инструкциях должны быть указаны взаимоотношения и распределение обязанностей между лицом, ответственным за электрохозяйство структурного подразделения, и лицом, ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

15. Договоры найма, заключенные между сторонами, должны включать положения, касающиеся ответственности за эксплуатацию электроустановок, в соответствии с условиями, согласованными сторонами договора.

16. Лицо, ответственное за электрохозяйство, имеет следующие обязанности:

1) организовать разработку документации относительно организации эксплуатации электроустановок;

2) организовать обучение, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе электротехнического персонала;

3) обеспечить безопасное выполнение работ в электроустановках, в том числе в случае участия в работах командированного персонала;

4) обеспечить мониторинг эффективного потребления электроэнергии и участвовать в разработке и реализации мер рационального потребления электроэнергии;

5) контролировать наличие средств защиты, первичных средств пожаротушения, инструментов, приборов и проведения своевременного проведения проверок и испытаний;

6) организовать оперативное обслуживание электроустановок и ликвидацию аварийных ситуаций;

7) проверить соответствие схем электроснабжения реальными схемами эксплуатации не реже одного раза в 2 года (с уведомлением о факте проверки по схемам), пересматривать техническую операционную документацию не реже одного раза в 3 года;

8) разработать меры по предотвращению поражения электрическим током и смертельных электропоражений, а также доводить до сведения органа государственного энергетического надзора случаи поражения электрическим током и смертельных электропоражений, произведенные в электроустановках небытового потребителя;

9) разработать инструкции по охране здоровья и безопасности труда при эксплуатации электроустановок для энергетической службы.

В должностной инструкции лица, ответственного за электрохозяйство, необходимо дополнительно указать его права и обязанности.

17. За неполадки, возникшие в электроустановках, несут личную ответственность:

1) управляющий небытового потребителя;

2) работники, непосредственно обслуживающие электроустановки, – за неполадки, происшедшие по их вине, а также за неправильную ликвидацию неполадок в электроустановках;

3) работники, проводящие ремонт оборудования, – за неполадки, вызванные низким качеством ремонта;

4) руководители и специалисты энергетической службы – за сбои в электроустановках, происшедшие по их вине, а также из-за несвоевременного, неудовлетворительного технического обслуживания и невыполнения противоаварийных мероприятий;

5) руководители и специалисты технологических служб – за нарушения в эксплуатации электротехнологического оборудования.

18. Каждый работник, обнаруживший нарушение настоящих Правил, а также заметивший неисправности электроустановки или средств защиты, должен немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, а в его отсутствие – вышестоящему руководителю.

Часть 3

Требования к персоналу и его подготовке

19. Обслуживание действующих электроустановок, проведение оперативных переключений в установках, организация и выполнение ремонтных, монтажных, наладочных, испытательных,

измерительных и диагностических работ должен проводить квалифицированный электротехнический персонал, авторизированный на группу по электробезопасности.

20. Электротехнический персонал должен обладать профессиональной подготовкой, соответствующей характеру работ (высшее образование, послесреднее и послесреднее нетретиное профессионально-техническое образование, профессионально-техническое образование с комбинированными программами или среднее профессионально-техническое образование в области электроэнергетики).

21. Электротехнический персонал подразделяется на следующие категории:

- 1) административно-технический персонал;
- 2) оперативный персонал;
- 3) ремонтный персонал;
- 4) оперативно-ремонтный персонал.

22. В соответствии с организацией энергетической службы, электротехнический персонал может быть включен непосредственно в состав энергетической службы или в состав производственных подразделений (структурные подразделения) небытового потребителя. В последнем случае энергетическая служба обеспечивает техническое руководство электротехническим персоналом структурных подразделений, а также контроль за его деятельностью.

23. Права и обязанности электротехнического персонала, не включенного в состав энергетической службы небытового потребителя, но работающего с использованием электротехнического оборудования и обладающего группой по электробезопасности не менее II, приравниваются к правам электротехнического персонала. В техническом отношении он подчиняется энергетической службе небытового потребителя.

24. Обслуживание электротехнического оборудования (электросварочное, электролизное, электротермическое, контрольно-измерительное и автоматическое оборудование и др.), а также энергоемкого технологического оборудования и оборудования повышенной сложности, требующего постоянного технического обслуживания и регулирования электроприборов, электроприводов, электроинструментов, должно осуществляться электротехнологическим персоналом, обладающим навыками и знаниями, необходимыми для выполнения в условиях безопасности работ по техническому обслуживанию установок, находящихся в его управлении.

25. Перечень должностей и профессий электротехнического и электротехнологического персонала, для которых требуется соответствующая группа по электробезопасности, утверждается управляющим небытового потребителя.

26. Производственному неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность смертельного электропоражения, присваивается I группа по электробезопасности. Обучение неэлектротехнического персонала и присвоение I группы по электробезопасности проводит лицо из электротехнического персонала с группой по электробезопасности не ниже III. Результаты проверки усвоения предмета неэлектротехническим персоналом регистрируются под подпись в журнале формы, установленной Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок, без выдачи разрешительного талона.

27. Перечень должностей и рабочих мест, для которых требуется I группа по электробезопасности, устанавливается управляющим небытового потребителя.

28. Работники из категории электротехнического персонала, не достигшие 18-летнего возраста, не допускаются к самостоятельной работе в электроустановках.

Работники из категории электротехнического персонала должны быть пригодны к работе физически и психологически и проходить медицинское обследование в соответствии с требованиями Постановления Правительства № 1025/2016 об утверждении Санитарного регламента по надзору за здоровьем лиц, подверженных воздействию факторов профессионального риска.

29. Практикантам из учебных заведений разрешается пребывание в действующих электроустановках только под постоянным надзором лица из электротехнического персонала с группой по электробезопасности не ниже III в установках напряжением до 1000 В и не ниже IV в установках напряжением выше 1000 В.

30. Допускать к единоличной работе практикантов, не достигших 18-летнего возраста, и присваивать им группу по электробезопасности III и выше запрещается.

31. Электротехнический персонал до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года обязан пройти производственное обучение на рабочем месте. Для производственного обучения работнику должен быть предоставлен срок, достаточный для ознакомления с оборудованием, аппаратурой, оперативными схемами и одновременного изучения в необходимом для данной должности объеме:

- 1) Правил безопасности при эксплуатации электрических установок;
- 2) Правил устройства электроустановок (далее – ПУЭ);
- 3) настоящих Правил;
- 4) должностных и производственных инструкций;
- 5) инструкций по охране здоровья и безопасности труда;

32. Программу производственного обучения с указанием необходимых разделов правил и инструкций, указанных в п.31, составляет ответственный за электрохозяйство и утверждает управляющий небытового потребителя либо главный инженер.

33. Программа профессионального обучения для руководителей оперативного персонала, работников из категории оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала должна содержать стажировку и проверку знаний, а для руководителей оперативного персонала, работников из категории оперативного, оперативно-ремонтного персонала должна дополнительно включать дублирование.

34. В течение периода профессиональной подготовки обучаемое лицо должно быть прикреплено к работнику со стажем работы не менее 3 лет в данной области, из категории электротехнического персонала.

35. Программа обучения электротехнического персонала в обязательном порядке должна включать:

1) Для административно-технического персонала:

а) обучения, предусмотренные Законом № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда;

б) проверку знаний положений, Правил безопасности при эксплуатации электроустановок, настоящих Правил;

с) непрерывное обучение для обеспечения уровня профессиональной деятельности.

2) Для административно-технического персонала, обладающего правами оперативного, оперативно-ремонтного персонала, обучение должно включать и требования, предусмотренные для подготовки оперативного, оперативно-ремонтного персонала.

3) Для оперативного и оперативно-ремонтного персонала:

а) обучения, предусмотренные Законом № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда;

б) подготовку к новой должности или новой профессии с обучением на рабочем месте (стажировку);

с) проверку знаний положений, Правил безопасности при эксплуатации электроустановок, настоящих Правил;

d) дублирование;

e) противоаварийные и противопожарные тренировки;

f) непрерывное обучение для обеспечения уровня профессиональной деятельности.

4) Для ремонтного персонала:

а) обучения, предусмотренные Законом № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда;

б) подготовку к новой должности или новой профессии с обучением на рабочем месте (стажировку);

с) проверку знаний положений, Правил безопасности при эксплуатации электроустановок, настоящих Правил;

d) непрерывное обучение для обеспечения уровня профессиональной деятельности.

36. По окончании стажировки работник должен пройти проверку знаний в объеме требований п.31.

37. Стажировка по каждой профессии проводится в соответствии с разработанными и утвержденными программами. Продолжительность стажировки должна быть не менее 2 смен и не более 14 смен.

38. Управляющий небытового потребителя или структурного подразделения вправе освободить от стажировки лицо, имеющее стаж работы по специальности не менее 3 лет, которое переводится из одного цеха в другой, а характер работ и тип оборудования на котором он работал ранее, не меняется.

39. Допуск к стажировке предоставляется согласно соответствующему распоряжению, утвержденному управляющим небытового потребителя или руководителем структурного подразделения. В распоряжении указывается период стажировки и лица, ответственные за ее проведение.

40. Допуск к дублированию для оперативного персонала и к самостоятельным работам для административно-технического персонала предоставляется согласно соответствующему распоряжению, утвержденному управляющим небытового потребителя или руководителем структурного подразделения.

41. После проверки знаний, каждый работник из категории оперативного или оперативно-ремонтного персонала должен пройти дублирование на рабочем месте продолжительностью не менее 2 смен и не более 12 смен под наблюдением опытного работника (инструктора) со стажем работы не менее 3 лет в данной области, после чего может быть допущен к работе самостоятельно.

42. Лицо, находящееся в процессе дублирования, может выполнять оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках только с разрешения и под наблюдением инструктора.

43. Ответственность за правильность действий обучаемого лица и соблюдение им требований правил несут как обучаемое лицо, так и инструктор.

44. Проверка знаний должна осуществляться:

1) первично – перед допуском к самостоятельному выполнению работ или в случае перерывов не более 1 года;

2) периодически – в соответствии с периодичностью, определенной п.46;

3) внеочередная – согласно требованиям Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

45. Внеочередная проверка знаний электротехнического персонала по требованию государственного органа энергетического надзора, по предложению комиссии по расследованию несчастных случаев на производстве и/или неисправностей в электроустановке не отменяет сроков, установленных в соответствии с п.44 и п.46.

46. Периодическая проверка знаний должна проводиться в следующие сроки:

1) ежегодно для электротехнического персонала, который организует и/или выполняет работы по монтажу, реконструкции, техническому обслуживанию, измерению и испытанию, наладке электрооборудования и электроустановок, а также для персонала с правом выдачи нарядов, распоряжений и ведения оперативных переговоров с системным оператором;

2) не реже одного раза в 3 года, для административно-технического персонала и специалистов, не включенных в предыдущую группу, а также для специалистов по охране здоровья и безопасности труда с правом инспектирования электроустановок.

47. Лицо, авторизованное на группу по электробезопасности у небытового потребителя может быть нанято по совместительству у другого небытового потребителя с аналогичными или низшими техническими условиями электроустановки. Если технические условия электроустановки превышают, лицо должно быть подвергнуто проверке знаний, с предоставлением группы по электробезопасности и выдачей разрешительного талона.

48. Срок проведения следующего экзамена устанавливается в соответствии с датой последней проверки знаний. В случае истечения срока действия разрешительного талона в

период ежегодного или медицинского отпуска, он может быть продлен на срок до одного месяца, начиная со дня выхода на работу.

49. Работнику из категорий электротехнического и электротехнологического персонала, у которого истек срок действия группы по электробезопасности, и который без уважительной причины не явился для проверки знаний, запрещено выполнять работы в электроустановках, и считается, что он имеет I группу по электробезопасности.

50. Лица, не сдавшие экзамен по проверке знаний, могут быть допущены к повторному экзамену, но не ранее, чем через 2 недели. В течение этого периода считается, что лицо имеет I группу по электробезопасности.

51. В заседаниях экзаменационных комиссий может принять участие непосредственный руководитель лица, подвергшегося проверке знаний.

52. Управляющий небытового потребителя должен обеспечить систематическое обучение электротехнического персонала с целью повышения квалификации, уровня знаний инструкций по охране здоровья и безопасности труда, методов обслуживания электроустановок в условиях безопасности, предупреждения аварий поражений электрическим током и смертельных электропоражений.

53. Программу и объем обучения разрабатывает лицо, ответственное за электрохозяйство, и утверждает управляющий небытового потребителя.

Часть 4

Управление электрохозяйством

Подчасть 1

Общие требования

54. Система управления электрохозяйством является составной частью управления энергохозяйством небытового потребителя и должна обеспечивать:

- 1) развитие схемы электроснабжения;
- 2) повышение производительности труда и реализацию мер по повышению энергоэффективности;
- 3) повышение надежности, безопасности и безаварийной работы электрооборудования;
- 4) реконструкцию электрохозяйства, техническую модернизацию оборудования;
- 5) внедрение новых технологии, в том числе при эксплуатации и ремонте, эффективных методов организации труда в условиях безопасности;
- 6) повышение квалификации персонала, организация инновационного процесса;
- 7) оперативно-диспетчерское управление электрохозяйством, согласованное с системным оператором, в том числе собственными источниками электрической энергии;
- 8) надзор за техническим состоянием собственных электроустановок и эксплуатацией собственных источников электрической энергии, работающих автономно;
- 9) надзор за соблюдением небытовым потребителем режима работы, установленного в договоре на поставку электроэнергии.

55. У небытового потребителя должен быть организован анализ технико-экономических показателей работы электрохозяйства для оценки состояния установки потребления, режима работы и эффективности проводимых организационно-технических мероприятий.

56. У небытового потребителя должен быть организован анализ работы оборудования для контроля его надежности и энергоэффективности на основе показаний измерительного и контрольного оборудования, результатов измерений, испытаний и расчетов в этом отношении.

57. Руководители служб, отделов и т.д. должны обеспечить достоверность показаний средств и систем измерения и контроля, правильность учета работы оборудования.

58. На основании анализа должны разрабатываться и выполняться мероприятия по повышению надежности, энергоэффективности и рациональному использованию электроэнергии.

Подчасть 2

Оперативно-диспетчерское управление

59. Диспетчеризируемый небытовой потребитель организует оперативно-диспетчерское управление в соответствии с положениями Постановления НАРЭ № 316/2018 об утверждении Положения о диспетчерском управлении энергосистемой.

60. Организационная структура и форма оперативного управления определяются управляющим небытового потребителя в соответствии с регламентом энергетической службы, исходя из объема работ по обслуживанию, сложности оборудования и рабочих смен.

61. Оперативное управление должно осуществляться со щита управления или с диспетчерского пункта.

Щиты управления (пункты) должны быть оснащены средствами связи. Рекомендуется записывать оперативные разговоры.

62. На щитах (пунктах) оперативного управления и в других приспособленных для этой цели помещениях должны находиться оперативные схемы (схемы-макеты) электрических соединений электроустановок, находящихся в оперативном управлении.

63. Все изменения в схеме соединений электроустановок и устройств релейной защиты и автоматики, а также места наложения и снятия заземлений должны быть отражены на оперативной схеме (схеме-макете) после проведения переключений.

64. Для каждой электроустановки должны быть составлены однолинейные схемы электрических соединений для всех напряжений при нормальных режимах работы оборудования, утверждаемые ответственным за электрохозяйство один раз в два года.

65. Небытовой потребитель должен разработать инструкции по оперативному руководству, оперативным переговорам, регистрации в журнале, проведению оперативных переключений и ликвидации аварийных режимов, которые будут учитывать специфические и структурные особенности небытового потребителя.

66. Переключения в электрических схемах РУ подстанций, щитов и сборок выполняются согласно распоряжению или с ведома вышестоящего оперативного персонала, в оперативном управлении или ведении которого находится данное оборудование, по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.

67. Переключения должен проводить оперативный или оперативно-ремонтный персонал, непосредственно обслуживающий электроустановку.

68. В распоряжениях о переключениях должна указываться их последовательность. Распоряжение считается выполненным только после получения об этом сообщения от лица, которому оно было отдано.

В случаях, не терпящих отлагательства (несчастный случай, стихийное бедствие, а также при ликвидации аварий), допускается в соответствии с местными инструкциями выполнение переключений без распоряжения или без ведома вышестоящего оперативного персонала с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале.

69. Список лиц, имеющих право выполнять оперативные переключения, утверждается управляющим небытового потребителя.

70. Список лиц, имеющих право ведения оперативных переговоров, утверждается управляющим небытового потребителя и передается местному диспетчеру по энергетике.

71. В электроустановках напряжением выше 1000 В переключения проводятся:

1) без бланков переключений – при простых переключениях и при наличии действующих блокировочных устройств, исключающих неправильные операции с разъединителями и заземляющими ножами в процессе всех переключений;

2) по бланку переключений – при отсутствии блокировочных устройств или их неисправности, а также при сложных переключениях.

72. Перечень сложных переключений, утвержденный управляющим небытового потребителя, должен храниться в диспетчерских пунктах, центральных щитах управления электростанциями и подстанциями.

73. Перечень сложных переключений необходимо пересмотреть в случае изменения схемы, состава оборудования, защитных устройств и автоматики.

74. При ликвидации аварий переключения проводятся без бланков, но с последующей записью в оперативном журнале.

Бланки переключений должны быть пронумерованы и храниться в соответствии с положениями Перечня типовых документов и сроков их хранения для органов публичного управления, учреждений, организаций и предприятий Республики Молдова.

75. В электроустановках напряжением до 1000 В переключения проводятся без составления бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

76. При переключениях в электроустановках должен соблюдаться следующий порядок:

1) работник, получивший задание на переключения, обязан повторить его, записать в оперативный журнал и установить по оперативной схеме или схеме-макету порядок предстоящих операций, составить, если требуется, бланк переключений. Переговоры оперативного персонала должны быть предельно краткими и ясными. Оперативный язык должен исключать возможность неправильного понимания персоналом принимаемых сообщений и передаваемых распоряжений. Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять порядок операций;

2) если переключения выполняют два работника, тот, кто получил распоряжение, обязан разъяснить по оперативной схеме соединений второму работнику, участвующему в переключениях, порядок и последовательность предстоящих операций;

3) при возникновении сомнений в правильности выполнения переключений их следует прекратить и проверить требуемую последовательность по оперативной схеме соединений;

4) после выполнения задания на переключения об этом должна быть сделана запись в оперативном журнале.

77. Оперативному или оперативно-ремонтному персоналу, непосредственно проводящему переключения, запрещается самовольно выводить из работы блокировку устройства.

78. Разблокирование устройства разрешается выполнять только после проверки на месте отключенного положения выключателя и установления причины отказа в работе устройства блокировки, и только с ведома и под руководством уполномоченных лиц в соответствии с распоряжением, выданным лицом, ответственным за электрохозяйство. В случае необходимости разблокировки выдается бланк переключений с включением в него операции разблокирования.

79. Переключения в электрооборудовании и устройствах релейной защиты и автоматики (далее – РЗА), находящихся в оперативном управлении вышестоящего оперативного или оперативно-ремонтного персонала, должны выполняться в соответствии с расположением, а находящихся в их управлении – на основании разрешения.

80. В случае пожара и ликвидации аварий оперативный или оперативно-ремонтный персонал должен действовать в соответствии с внутренними инструкциями и оперативным планом по тушению пожара.

81. В распоряжении о переключении должна быть указана подробная последовательность операций, выполненных в схеме электроустановки и схемах РЗА. Подробная последовательность операций определяется вышестоящим оперативным или оперативно-ремонтным персоналом. Исполнителю переключения одновременно вручается не более одного бланка переключения.

82. В случае планирования изменений в схемах и режимах работы энергетического оборудования небытовых потребителей, а также в устройствах РЗА, выполняемых диспетчерскими службами, в управлении которых находится это оборудование, необходимые изменения и дополнения должны быть внесены в бланки переключений для всех уровней оперативного управления.

83. Как правило, все сложные переключения должны выполняться двумя лицами: одно выполняет непосредственно переключение, а второе контролирует правильность выполнения и последовательность операций. Если на смене присутствует работник из категории оперативного или оперативно-ремонтного персонала, тогда контролирующее лицо может быть из категории административно-технического персонала, которое знает схему электроустановки, правила проведения переключений и допущено к проведению переключений.

84. Бланк переключений заполняет дежурный, получивший распоряжение на проведение переключений. Подписывают бланк оба работника, проводивших переключения. Контролирующим при выполнении переключений является старший по должности.

85. Ответственность за правильность выполнения переключений во всех случаях возлагается на работников, выполнявших операции.

86. В случае сложных маневров, предусматривающих работу в цепях РЗА, может быть задействовано третье лицо из категории обслуживающего персонала РЗА. Это лицо, предварительно ознакомленное с бланком переключения и подписавшее его, должно выполнять каждую операцию в соответствии с распоряжением лица, выполняющего маневры.

87. В случае наличия действующих блокирующих устройств другие переключения могут выполняться одним лицом, независимо от состава смены.

88. Переключения в комплектных распределительных устройствах (далее – КРУ) на комплектных трансформаторных подстанциях, в том числе выкатывание и вкатывание тележек с оборудованием, а также переключения в РУ, на щитах и сборках напряжением до 1000 В разрешается выполнять одному работнику из оперативного или оперативно-ремонтного персонала, обслуживающего эти электроустановки.

89. При аварийном исчезновении напряжения на электроустановке оперативный или оперативно-ремонтный персонал должен быть готов к его появлению без предупреждения в любое время.

90. Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должны выполняться с помощью выключателя.

91. Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъёмными контактами соединений КРУ, в том числе РУ наружной установки (далее – КРУН):

- 1) нейтралей силовых трансформаторов напряжением 110 кВ;
- 2) заземляющих дугогасящих реакторов напряжением 6-35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;
- 3) намагничивающего тока силовых трансформаторов напряжением 6-220 кВ;
- 4) зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных линий электропередачи (далее – ВЛ) и кабельных линий электропередачи (далее – КЛ);
- 5) зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений с соблюдением требований внутренних служебных инструкций системного оператора.

92. В кольцевых сетях напряжением 6-10 кВ разрешается отключение разъединителями уравнильных токов до 70 А и замыкание сети в кольцо при разности напряжений на разомкнутых контактах разъединителей не более 5%.

93. Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены техническими характеристиками завода-производителя. Порядок и условия выполнения операций для различных электроустановок должны быть регламентированы местными инструкциями.

Часть 5

Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция

94. Небытовой потребитель должен организовать и проводить работы по техническому обслуживанию, плановые ремонты, модернизацию и реконструкцию оборудования электроустановок. Ответственность за их организацию и проведение возлагается на управляющего небытового потребителя.

95. Объем технического обслуживания и плановых ремонтов должен определяться необходимостью поддержания работоспособности электроустановок, периодического их восстановления и приведения в соответствие с меняющимися условиями работы.

96. Ответственный за электрохозяйство должен ежегодно составить планы (графики) ремонтов на все виды электрооборудования. Планы (графики) ремонтов должны быть утверждены управляющим небытового потребителя.

97. Периодичность и продолжительность всех видов ремонта, а также продолжительность ежегодного простоя в ремонте для отдельных видов электрооборудования устанавливаются в соответствии с настоящими Правилами и указаниями заводов-изготовителей.

98. Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, должен выполняться одновременно с ремонтом последних.

99. Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических установок также могут быть проведены на основе результатов технической диагностики.

100. Конструктивные изменения электрооборудования и аппаратов, а также изменения электрических схем при выполнении ремонтов осуществляются по технической документации, утвержденной управляющим небытового потребителя.

101. До вывода основного оборудования электроустановок в капитальный ремонт должны быть:

1) составлены ведомости объемов работ и сметы расходов, уточняемые после вскрытия и осмотра оборудования, а также график ремонтных работ;

2) заготовлены согласно ведомостям объемов работ, необходимые материалы и запасные части;

3) составлена и утверждена техническая документация на работы в период капитального ремонта;

4) укомплектованы и приведены в исправное состояние инструмент, приспособления, такелажное оборудование и подъемно-транспортные механизмы;

5) подготовлены рабочие места для ремонта, произведена планировка площадки с указанием размещения частей и деталей;

6) обеспечены индивидуальными средствами защиты бригады.

102. Небытовой потребитель должен обеспечить сохранность запасных частей, запасного электрооборудования и материалов и использование по прямому назначению.

103. Оборудование, запасные части и материалы, сохранность которых нарушается под действием атмосферных условий, следует размещать в закрытых складах.

104. При приемке оборудования из ремонта должны быть проверены выполнение всех предусмотренных работ, внешнее состояние оборудования (наличие тепловой изоляции, чистота, окраска, состояние перил и площадок и т.п.), наличие и качество ремонтной отчетной технической документации.

105. Вводимое после ремонта оборудование должно измеряться и испытываться в соответствии с Приложением № 1.

106. Специальные испытания эксплуатируемого оборудования проводятся по схемам и программам, утвержденным ответственным за электрохозяйство.

107. Основное оборудование электроустановок, прошедшее капитальный ремонт, подлежит испытаниям под нагрузкой не менее 24 ч, если на этот счет не имеется других указаний заводоизготовителей. При обнаружении дефектов капитальный ремонт не считается законченным до их устранения и повторной проверки под нагрузкой в течении не менее 24 ч.

108. Работы, выполненные при капитальном ремонте основного электрооборудования, принимаются по акту, к которому должна быть приложена техническая документация по ремонту. Акты со всеми приложениями хранятся в паспортах оборудования.

109. О работах, проведенных при капитальном ремонте остального электрооборудования и аппаратов, делается запись в паспорте оборудования или специальном ремонтном журнале.

Часть 6

Охрана здоровья и безопасность труда, охрана окружающей среды

110. Управляющий небытового потребителя обязан обеспечить охрану здоровья и безопасность труда работников в соответствии с положениями Закона № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда.

111. Средства защиты, приспособления и инструмент, применяемые при обслуживании и ремонте электроустановок, должны отвечать требованиям Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

112. Средства защиты, приспособления и инструмент, применяемые при обслуживании и ремонте электроустановок, должны подвергаться осмотру и испытаниям в соответствии с Инструкцией по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

113. У небытовых потребителей должны быть разработаны и утверждены инструкции по охране здоровья и безопасности труда для работников различных профессий, а также для различных видов работ.

114. Персонал обязан знать и соблюдать требования инструкций по охране здоровья и безопасности труда, относящихся к обслуживаемому оборудованию и организации труда на рабочем месте.

115. Управляющий небытового потребителя и ответственный за электрохозяйство, а также лица, их заменяющие, несут личную ответственность за:

- 1) создание безопасных условий труда для работников электрохозяйства;
- 2) обеспечение с электротехническим персоналом, аттестованным и обученным в этой области;
- 3) обеспечение мер по предотвращению случаев поражения электрическим током и смертельных электропоражений;
- 4) обеспечение противопожарных мероприятий в электроустановках.

116. Ответственные за электрохозяйство структурных подразделений небытового потребителя несут ответственность за:

- 1) проведение организационных и технических мероприятий по созданию безопасных и здоровых условий труда;
- 2) проведение инструктажа по охране здоровья и безопасности труда с наглядным показом и применением безопасных методов работы;
- 3) соблюдение персоналом требований по охране здоровья и безопасности труда;
- 4) применение персоналом инструментов, приборов, средств защиты, спецодежды и обуви, которые соответствуют требованиям правил и положений.

117. Управляющий небытового потребителя и ответственный за электрохозяйство должны проверить соответствие условий труда на рабочем месте требованиям безопасности и гигиены производства. В случае невозможности устранения воздействия вредных и опасных факторов на персонал управляющий небытового потребителя обязан обеспечить персонал индивидуальными средствами защиты.

118. Обучение при трудоустройстве, включающий общее вводное обучение, обучение на рабочем месте и периодическое обучение, стажировку и допуск к работам, уведомляется в соответствии с требованиями Закона № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда.

119. Управляющий небытового потребителя несет ответственность за надлежащее, своевременное расследование и учет несчастных случаев, разработку и реализацию мер по устранению причин несчастного случая.

120. Ответственность за несчастные случаи, происшедшие в электроустановках, несут как лица, непосредственно нарушившие требования правил безопасности или инструкции по охране труда, так и ответственные за электрохозяйство небытового потребителя и его структурных подразделений, а также другие лица из административно-технического персонала, управляющий небытового потребителя, не обеспечившие безопасность труда и производственную санитарию, выполнение стандартов безопасности труда и не принявшие должных мер для предупреждения несчастных случаев.

121. Материалы расследования групповых несчастных случаев и случаев со смертельным исходом в электроустановках должны быть проработаны с персоналом электрохозяйств всех структурных подразделений небытового потребителя. На основе этих материалов должны быть разработаны и приняты меры по предотвращению аналогичных несчастных случаев.

122. Персонал энергетической службы должен быть обучен практическим приемам освобождения человека, попавшего под действие электрического тока, и оказания ему первой помощи, а также приемам оказания первой помощи пострадавшему на месте несчастного случая. Обучение оказанию первой помощи пострадавшему должно проводиться специально подготовленным лицом.

123. Проверка практических навыков оказания первой помощи в случае несчастных случаев должна проводиться в рамках проверки знаний Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

124. Управляющий небытового потребителя должен обеспечить обучение каждого работника электрохозяйства по оказанию первой помощи в случае несчастных случаев на производстве.

125. Рабочие места должны быть обеспечены аптечками или сумками первой помощи. Резерв лекарств должен постоянно обновляться в соответствии со сроком их годности.

126. Персонал должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ и обязан использовать их во время выполнения работ.

127. В случае, если персонал других экономических агентов выполняет строительно-монтажные работы, регулировку и ремонт в электроустановках небытового потребителя, необходимо разработать совместные меры по охране здоровья и безопасности труда, гигиене производства, которые предусматривают взаимодействие персонала экономических агентов строительно-монтажных работ и персонала, эксплуатирующего эти установки.

128. Управляющий хозяйствующего субъекта, оказывающего услуги, несет ответственность за квалификацию собственного персонала, соблюдение ими требований по охране здоровья и безопасности труда, а также за организацию и выполнение мер по охране здоровья и безопасности труда на своих рабочих участках.

129. В случае одновременного выполнения работ на одном и том же оборудовании или строительстве несколькими экономическими агентами должен быть разработан план организации работ, выполняемых совместно.

130. Персонал, находящийся в помещениях с действующим оборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в закрытых (далее – ЗРУ) и открытых (далее – ОРУ) распределительных устройствах, колодцах, камерах, каналах и туннелях электростанций, подстанций и электрических сетей, на строительных площадках и ремонтных зонах, а также при обслуживании ВЛ должен надевать защитные каски.

131. Пожарная безопасность электроустановок, а также зданий и сооружений, в которых они размещаются, должна удовлетворять требованиям Постановления Правительства № 1159/2007 об утверждении Технического регламента «Основные правила пожарной безопасности в Республике Молдова».

132. При эксплуатации электроустановок должны приниматься меры для предупреждения или ограничения вредного воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ и сбросов сточных вод в водные объекты, ограничения звукового давления, вибраций, электрических и магнитных полей, других вредных факторов, а также для оптимизации потребления воды из природных источников.

133. У небытовых потребителей, эксплуатирующих электрооборудование с большим объемом масла, должны быть разработаны мероприятия по предотвращению аварийных выбросов его в окружающую среду.

На электрических подстанциях и в РУ с электрическим оборудованием с маслом должны быть установлены системы слива и хранения масла в соответствии с требованиями ПУЭ, которые обеспечивают сбор масла в любое время года.

134. Небытовые потребители, на которых при эксплуатации электроустановок образуются токсичные отходы, должны обеспечивать их своевременную утилизацию, обезвреживание и захоронение в соответствии с Законом № 209/2016 об отходах.

Часть 7

Техническая документация

135. Небытовой потребитель должен иметь следующую техническую документацию:

1) генеральный план с нанесенными зданиями, сооружениями и подземными электротехническими коммуникациями;

2) утвержденную проектную документацию (чертежи, пояснительные записки и др.) со всеми последующими изменениями;

3) акты приемки скрытых работ, технические отчеты об измерениях, испытаниях и настройках электрооборудования, акты о соответствии (допуска в эксплуатацию) электроустановок;

4) исполнительные схемы первичных и вторичных электрических соединений;

5) договор на поставку электроэнергии, заключенный между небытовым потребителем и поставщиком, договор о взаимодействии и акт разграничения, подписанные небытовым потребителем и системным оператором;

6) технические паспорта основного электрооборудования, зданий и сооружений энергетических объектов, сертификаты соответствия оборудования и материалов;

7) производственные инструкции по эксплуатации электрических установок;

8) должностные инструкции для каждого рабочего места, инструкции по охране здоровья и безопасности труда, инструкции по противопожарной защите, инструкции по предотвращению и ликвидации аварий, инструкцию по проведению переключений без распоряжений, инструкцию по учету и эффективному использованию электроэнергии.

136. Все инструкции должны быть разработаны с учетом вида выполняемых работ (работ по оперативным переключениям в электроустановках, верхолазных, высотных, монтажных, наладочных, ремонтных работ, проведения измерений и испытаний и т. д.) и утверждены управляющим небытового потребителя.

137. Перечень документов, перечисленных в п.135, должен храниться у небытового потребителя и, в случае смены владельца, в полном объеме должен быть передан новому владельцу. Режим хранения документации определяется управляющим небытового потребителя с учетом положений Перечня типовых документов и сроков их хранения для органов публичного управления, учреждений, организаций и предприятий Республики Молдова.

138. У каждого небытового потребителя, а также у структурных подразделений должен быть комплект технической документации, утвержденный техническим руководителем небытового потребителя. Полный набор инструкций должен храниться у ответственного за электрохозяйство цеха (участка), а необходимый набор для рабочего места – на рабочем месте соответствующего персонала. Оригинал комплекта документов должен храниться в архиве небытового потребителя.

139. Комплект технической документации должен пересматриваться не реже одного раза в 3 года.

140. Комплект документов должен содержать:

1) журналы учета электрооборудования с перечислением основного оборудования и с указанием технических параметров, а также присвоенного инвентарного номера (к журналам прилагаются инструкции по эксплуатации и технические паспорта, разработанные заводом-изготовителем, сертификаты соответствия изделий и материалов, технические отчеты по измерениям и испытаниям, акты по ремонту оборудования и линий электропередачи, технического обслуживания устройств РЗА);

2) чертежи электрооборудования, электроустановок и зданий, запасных компонентов, трасс ВЛ и КЛ, а также журналы КЛ;

3) чертежи трасс подземных линий электропередачи (далее – ПЛ) и заземляющих устройств с привязками к зданиям и постоянным сооружениям, а также с указанием мест установки соединительных муфт и пересечений КЛ с другими коммуникациями;

4) однолинейные схемы электроснабжения небытового потребителя, разработанные ответственным за электрохозяйство и утвержденные управляющим небытового потребителя;

5) акты разграничения электроустановок и приказы управляющего небытового потребителя об эксплуатационных обязанностях структурных подразделений (по необходимости);

6) комплект эксплуатационных инструкций по обслуживанию электроустановок цеха (участка) и необходимые комплекты должностных инструкций и инструкций по охране здоровья и безопасности труда для персонала данного цеха (участка);

7) список сотрудников:

- a) которые имеют право выполнять оперативные переключения, вести оперативные переговоры, проводить единолично осмотры электроустановок, электротехнической части технологического оборудования;
- b) которые имеют право выдавать наряды и отдавать распоряжения;
- c) которые имеют право выполнять обязанности допускающего, руководителя работ, производителя работ, наблюдающего;
- d) которые допущены к проверке наличия газа в подземных сооружениях;
- e) которые подлежат проверке знаний по предоставлению допуска к выполнению специальных работ в электроустановках.
- 8) перечень подземных газоопасных помещений и специальных работ в электроустановках;
- 9) перечень ВЛ которые находятся под наведенным напряжением после отключения;
- 10) перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- 11) перечень электроустановок, требующих дополнительных мер безопасности в процессе выполнения работ;
- 12) список электротехнического и электротехнологического персонала, для которого требуется группа по электробезопасности;
- 13) перечень должностей и рабочих мест, для которых требуется присвоение I группы по электробезопасности;
- 14) разграничение обязательств электротехнического и электротехнологического персонала;
- 15) перечни электроустановок, находящихся в оперативном управлении;
- 16) перечни сложных переключений, которые выполняются в соответствии с бланками переключений;
- 17) перечни средств измерения, переведенных в категорию указателей;
- 18) перечни средств защиты.

141. Изменения в электроустановках, внесенные в процессе эксплуатации, должны быть немедленно отражены в схемах и чертежах. Изменения должны быть подтверждены подписью ответственного за электрохозяйство, с указанием даты внесения изменения.

142. Информация об изменениях в схемах должна быть доведена до сведения персонала, для которого требуется знание этих схем, и записана в журнал учета работ, выполняемых в электроустановках по нарядам и распоряжениям.

143. Маркировка и номера на схемах должны соответствовать фактически выполненной маркировке и номерам.

144. Соответствие реальных электрических схем необходимо проверять не реже одного раза в 2 года, с надписью на них о проверке.

145. Комплект схем электроснабжения небытового потребителя (включая подразделения) должен находиться у ответственного за электрохозяйство на его рабочем месте.

146. Оперативные схемы электроустановок цеха (участка) должны храниться на рабочем месте оперативного персонала цеха (участка).

147. Основные схемы должны быть размещены на видном месте в помещении электроустановки.

148. Все рабочие места должны быть оснащены необходимыми инструкциями: производственными, должностными, по охране здоровья и безопасности труда, по мерам противопожарной защиты.

149. В случае изменения условий эксплуатации электроустановок в инструкции должны вводиться соответствующие дополнения, о которых под подпись должен быть проинформирован персонал, для которого требуется знание этих инструкций.

150. На рабочих местах оперативного или оперативно-ремонтного персонала (подстанции, РУ или в помещениях, отведенных для персонала, обслуживающего электроустановку) должна находиться и вестись следующая техническая документация:

- 1) оперативная схема, а в случае необходимости и схема-макет. Для небытовых потребителей, имеющих простую схему электроснабжения, достаточно иметь однолинейную схему первичных электрических соединений;
- 2) оперативный журнал;

- 3) журнал учета работ, выполняемых в электроустановках по нарядам и распоряжениям;
- 4) журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок;
- 5) журнал учета работ, выполненных на устройствах релейной защиты, автоматики и телемеханики (далее – РЗАиТ);
- 6) журнал или картотека учета дефектов и неполадок на электрооборудовании;
- 7) журнал учета показаний контрольно-измерительных приборов и электросчетчиков;
- 8) журнал учета электрооборудования;
- 9) журнал учета КЛ.

На рабочих местах должны находиться и следующие документы:

- 1) список сотрудников:
 - a) которые имеют право выполнять оперативные переключения, вести оперативные переговоры, проводить единолично осмотры электроустановок, электротехнической части технологического оборудования;
 - b) которые имеют право выдавать наряды и отдавать распоряжения;
 - c) которые имеют право выполнять обязанности допускающего, руководителя работ, производителя работ, наблюдающего;
 - d) которые допущены к проверке наличия газа в подземных сооружениях;
 - e) которые подлежат проверке знаний по предоставлению допуска к выполнению специальных работ в электроустановках;
- 2) список сотрудников, имеющих право вести оперативные переговоры с системным оператором;
- 3) перечень оборудования, линий электропередачи и установок РЗА, находящихся в оперативном управлении данного участка;
- 4) производственная инструкция по выполнению переключений в электроустановках;
- 5) бланки нарядов-допусков для работ в электроустановках;
- 6) перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

151. В зависимости от местных условий (организационная структура, форма оперативного управления, состав оперативного персонала и др.) в состав оперативной документации может быть включена следующая документация:

- 1) однолинейная схема электрических соединений электроустановки в нормальном режиме работы оборудования;
- 2) список сотрудников с правом выдавать оперативные распоряжения;
- 3) журнал учета противоаварийных и противопожарных тренировок;
- 4) журнал учета работ, выполненных на устройствах РЗАиТ и регулировок РЗА;
- 5) внутренняя инструкция по предотвращению и ликвидации аварий;
- 6) список сложных переключений;
- 7) бланки переключений.

152. Периодически, в сроки, установленные небытовым потребителем, но не реже одного раза в месяц, вышестоящий оперативный или оперативно-ремонтный персонал либо административно-технический персонал должен проверять оперативную документацию и принять меры по устранению выявленных недостатков.

Глава II

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Часть 1

Силовые трансформаторы и реакторы

153. При эксплуатации силовых трансформаторов (автотрансформаторов) и шунтирующих масляных реакторов должна обеспечиваться их надежная работа. Нагрузки, уровень напряжения, температура, характеристики масла и параметры изоляции должны находиться в пределах, установленных рабочими режимами и, соответственно, характеристиками завода-изготовителя, а устройства охлаждения, регулирования напряжения и другие элементы должны содержаться в исправном состоянии.

154. Установка трансформаторов и реакторов должна осуществляться в соответствии с требованиями ПУЭ.

155. Транспортирование, разгрузка, хранение, монтаж и ввод в эксплуатацию трансформаторов и реакторов должны выполняться в соответствии с руководящими документами заводов-изготовителей.

156. Трансформаторы (реакторы), оборудованные устройствами газовой защиты, должны устанавливаться так, чтобы крышка (съёмная часть бака) имела подъем по направлению к газовому реле не менее 1%. При этом маслопровод к расширителю (расширителю) должен иметь уклон не менее 2%.

157. Уровень масла в расширителе неработающего трансформатора (реактора) должен находиться на отметке, соответствующей температуре масла трансформатора (реактора) в данный момент.

158. Обслуживающий персонал должен вести наблюдение за температурой верхних слоев масла по термосигнализаторам и термометрам, которыми оснащаются трансформаторы с расширителем, а также за показаниями мановакуумметров, которыми оснащаются герметичные трансформаторы с совтоловым (синтетическое хлорированное масло) или масляным наполнением. При повышении давления в баке выше 50 кПа (0,5 кгс/см²) нагрузка трансформатора должна быть снижена.

159. Воздушная полость предохранительной трубы трансформатора должна быть соединена с воздушной полостью расширителя.

160. Уровень мембраны предохранительной трубы должен быть выше уровня расширителя.

161. Замена стеклянной мембраны мембраной из другого материала запрещается.

162. Гравийная засыпка маслоприемников трансформаторов (реакторов) должна содержаться в чистоте. При значительном загрязнении она должна быть заменена или промыта.

163. На баках трехфазных трансформаторов наружной установки должны быть указаны подстанционные номера. На группах однофазных трансформаторов и реакторов подстанционный номер указывается на средней фазе, а цвета фаз – на баках.

164. Баки трансформаторов и реакторов наружной установки окрашиваются в светлые тона краской, устойчивой к атмосферным воздействиям и воздействию трансформаторного масла.

165. На дверях трансформаторных пунктов и камер, с наружной и внутренней стороны, должны быть указаны подстанционные номера трансформаторов, а также с наружной стороны должны быть предупреждающие знаки. Двери должны быть постоянно закрыты на замок.

На каждой трансформаторной подстанции (далее – ТП), расположенной за пределами территории небытового потребителя, должно быть указано: имя, адрес и телефон владельца.

166. Осмотр и техническое обслуживание высоко расположенных элементов трансформаторов и реакторов (более 3 м) должны выполняться со стационарных лестниц, оснащенных перилами и платформами, с соблюдением требований Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

167. Включение трансформатора (реактора) должно осуществляться толчком на полное напряжение.

168. Для каждой электроустановки в зависимости от графика нагрузки с учетом надежности электроснабжения приемников небытового потребителя должно определяться число одновременно работающих трансформаторов.

169. В установках потребления напряжением 20 кВ включительно измерения нагрузок и напряжений трансформаторов производят в первый год эксплуатации не менее 2 раз – в период максимальных и минимальных нагрузок, в дальнейшем – по необходимости.

170. Резервные трансформаторы должны содержаться в состоянии постоянной готовности к включению в работу.

171. Нейтрали обмоток напряжением 110 кВ трансформаторов и реакторов должны работать, как правило, в режиме глухого заземления. Системный оператор может установить другой режим работы трансформаторов с напряжением 110 кВ и способ их защиты.

172. При автоматическом отключении трансформатора (реактора) действием защит от внутренних повреждений (газовая, дифференциальная) трансформатор (реактор) можно

включать в работу только после осмотра, испытаний, анализа газа, масла и устранения выявленных дефектов (повреждений).

В случае отключения трансформатора (реактора) от защит, действие которых не связано с его внутренним повреждением, он может быть включен вновь без проверок после его наружного осмотра.

173. При срабатывании газового реле на сигнал должен быть произведен наружный осмотр трансформатора (реактора), взят анализ газа из реле.

174. Для обеспечения безопасности персонала при отборе газа из газового реле и выявления причины его срабатывания трансформатор (реактор) должен быть разгружен и отключен в кратчайший срок.

175. Если газ в реле негорючий и признаки повреждения трансформатора отсутствуют, он может быть включен в работу до выяснения причины срабатывания газового реле на сигнал. Продолжительность работы трансформатора в этом случае устанавливает ответственный за электрохозяйство небытового потребителя.

176. Масло в расширителе трансформатора (реакторе) должно быть защищено от воздействия окружающей среды. Защита масла от увлажнения и окисления должна быть исправной и постоянно находиться в работе. Эксплуатация этих устройств должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

177. Трансформаторы мощностью 1000 кВА и более должны эксплуатироваться с системой непрерывной регенерации масла в термосифонных и адсорбционных фильтрах.

178. Масло маслonaполненных вводов негерметичного исполнения должно быть защищено от окисления и увлажнения.

179. При необходимости отключения разъединителем (отделителем) тока холостого хода ненагруженного трансформатора, оборудованного устройством регулирования напряжения под нагрузкой (далее – РПН), после снятия нагрузки на стороне потребителя переключатель должен быть установлен в положение, соответствующее номинальному напряжению.

180. Допускается параллельная работа трансформаторов (автотрансформаторов) при условии, что ни одна из обмоток не будет нагружена током, превышающим допустимый ток для данной обмотки.

Параллельная работа трансформаторов разрешается при следующих условиях:

- 1) группы соединений обмоток одинаковы;
- 2) соотношение мощностей трансформаторов не более 1:3;
- 3) коэффициенты трансформации отличаются не более чем на $\pm 0,5\%$;
- 4) напряжения короткого замыкания отличаются не более чем на $\pm 10\%$;
- 5) произведена фазировка трансформаторов.

181. В целях снижения потерь для каждой электроустановки в зависимости от графика нагрузки должно быть определено и соблюдено оптимальное число параллельно работающих трансформаторов.

182. Для выравнивания нагрузки между параллельно работающими трансформаторами с различными напряжениями короткого замыкания допускается в небольших пределах изменение коэффициента трансформации путем переключения ответвлений при условии, что ни один из трансформаторов не будет перегружен.

183. Ток в нейтрали сухих трансформаторов при соединении обмоток по схеме звезда - звезда с нулевым выводом на стороне низшего напряжения должен быть не выше 25% номинального тока фазы.

184. Для масляных трансформаторов и трансформаторов с негорючим жидким диэлектриком допускается продолжительная нагрузка одной или двух обмоток током, превышающим на 5% номинальный ток ответвления, если напряжение ни на одной из обмоток не превышает номинальное напряжение соответствующего ответвления. В автотрансформаторе ток в общей обмотке должен быть не выше наибольшего длительно допустимого тока этой обмотки.

185. Допустимые продолжительные нагрузки сухих трансформаторов устанавливаются в молдавских стандартах и технических условиях конкретных групп и типов трансформаторов.

186. Для масляных и сухих трансформаторов, а также трансформаторов с негорючим жидким диэлектриком допускаются систематические перегрузки, значение и длительность которых регламентируются инструкциями заводов-изготовителей.

187. В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка трансформаторов сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в пределах, указанных в Таблице № 1.

Таблица № 1

Допустимая кратковременная перегрузка трансформаторов

Масляные трансформаторы:					
перегрузка по току, %	30	45	60	75	100
длительность перегрузки, мин	120	80	45	20	10
Сухие трансформаторы:					
перегрузка по току, %	20	30	40	50	60
длительность перегрузки, мин	60	45	32	18	5

188. Допускается перегрузка масляных трансформаторов сверх номинального тока до 40% общей продолжительностью не более 6 ч в сутки в течение 5 суток подряд при полном использовании всех устройств охлаждения трансформаторов, если подобная перегрузка не запрещена инструкциями заводов-изготовителей.

189. Допускается продолжительная работа трансформаторов (при мощности не более номинальной) при повышении напряжения на любом ответвлении любой обмотки на 10% сверх номинального напряжения данного ответвления. При этом напряжение на любой обмотке должно быть не выше наибольшего рабочего напряжения.

190. При номинальной нагрузке трансформатора температура верхних слоев масла должна быть не выше (если заводами-изготовителями в заводских инструкциях не оговорены иные температуры):

1) 75 °С – для трансформаторов с системой охлаждения с принудительной циркуляцией масла и воздуха (далее – OFAF);

2) 95 °С – для трансформаторов с системой охлаждения с естественной циркуляцией масла и воздуха (далее – ONAN) и с естественной циркуляцией масла и принудительной циркуляцией воздуха (далее – ONAF);

3) 70 °С – для трансформаторов с системой охлаждения с принудительной циркуляцией масла и воды (далее – OFWF), для температуры масла на входе в радиатор.

191. На трансформаторах и реакторах с системой охлаждения с направленной циркуляцией масла и принудительной циркуляцией воздуха (далее – ODAF), с направленной циркуляцией масла и принудительной циркуляцией воды (далее – ODWF), OFAF, OFWF устройства охлаждения должны автоматически включаться (отключаться) одновременно с включением (отключением) трансформатора (реактора).

192. На номинальную нагрузку включение трансформаторов допускается:

1) с системой охлаждения ONAN и ONAF – при любой отрицательной температуре воздуха;

2) с системой охлаждения OFAF и OFWF – при температуре окружающего воздуха не ниже минус 25 °С.

193. При более низких температурах трансформатор должен быть предварительно прогрет включением на нагрузку до 0,5 номинальной без запуска системы циркуляции масла. После того как температура верхних слоев масла достигнет минус 25 °С должна быть включена система циркуляции масла.

194. В аварийных условиях допускается включение трансформаторов на полную нагрузку независимо от температуры окружающего воздуха (трансформаторов с системой охлаждения ODAF и ODWF – в соответствии с заводскими инструкциями).

195. Принудительная циркуляция масла в системах охлаждения должна быть непрерывной независимо от нагрузки трансформатора.

196. Количество включаемых и отключаемых охладителей основной и резервной системы охлаждения OFAF (ODAF), OFWF (ODWF), условия работы трансформаторов с отключенным дутьем системы охлаждения ONAF определяются заводскими инструкциями.

197. Эксплуатация трансформаторов и реакторов с принудительной циркуляцией масла допускается лишь при включенной в работу системе сигнализации о прекращении циркуляции масла, охлаждающей воды и работы вентиляторов обдува охладителей.

198. При включении масловодяной системы охлаждения OFWF и ODWF в первую очередь должен быть пущен маслонасос. Затем включается водяной насос при температуре верхних слоев масла не ниже 15 °С. Отключение водяного насоса производится при снижении температуры масла до 10 °С, если не предусмотрены другие условия заводом-производителем.

Давление масла в маслоохладителях должно превышать давление циркулирующей воды не менее чем на 10 кПа (0,1 кгс/см²) при минимальном уровне масла в расширителе трансформатора.

Должны быть предусмотрены меры для предотвращения замораживания маслоохладителей, насосов, водяных магистралей.

199. Для трансформаторов с системой охлаждения ONAF при аварийном отключении всех вентиляторов допускается работа с номинальной нагрузкой в зависимости от температуры окружающего воздуха в течение времени, указанного в Таблице № 2.

Таблица № 2

Допустимая работа трансформаторов с системой охлаждения ONAF и номинальной нагрузкой при аварийном отключении всех вентиляторов

Температура окружающего воздуха, °С	-15	-10	0	+10	+20	+30
Допустимая длительность работы, ч	60	40	16	10	6	4

Для трансформаторов с системой охлаждения OFAF и OFWF допускается:

1) при прекращении искусственного охлаждения работа с номинальной нагрузкой в течение 10 мин или режим холостого хода в течение 30 мин; если по истечении указанного времени температура верхних слоев масла не достигла 80 °С для трансформаторов мощностью свыше 250 МВА, то допускается работа с номинальной нагрузкой до достижения указанной температуры, но не более 1 часа.

2) при полном или частичном отключении вентиляторов или прекращении циркуляции воды с сохранением циркуляции масла продолжительная работа со сниженной нагрузкой при температуре верхних слоев масла не выше 45 °С.

Требования настоящего пункта действительны, если в инструкциях заводов-изготовителей не оговорены иные.

200. Трансформаторы с направленной циркуляцией масла в обмотках (система охлаждения ODWF) эксплуатируются в соответствии с заводской инструкцией.

201. На трансформаторах с системой охлаждения ONAF электродвигатели вентиляторов должны автоматически включаться при температуре масла 55 °С или токе, равном номинальному, независимо от температуры масла. Отключение электродвигателей вентиляторов производится при снижении температуры верхних слоев масла до 50 °С, если при этом ток нагрузки менее номинального.

202. Устройства РПН трансформаторов должны быть постоянно в работе. Как правило, эти устройства должны иметь автоматическое управление. Их работа должна контролироваться по показаниям счетчиков числа операций.

203. Переключения могут производиться как в автоматическом режиме, так и оператором дистанционно.

204. Переключения под напряжением вручную (с помощью рукоятки) запрещаются.

205. Персонал небытового потребителя, обслуживающий трансформаторы, обязан поддерживать соответствие между напряжением в установке потребления и напряжением, устанавливаемым на регулировочном ответвлении.

206. Производство переключений ответвлений обмоток трансформаторов с помощью переключающих устройств РПН допускается при температуре не ниже минус 25 °С:

- 1) верхних слоев масла трансформатора для РПН погружного типа;
- 2) масла бака контактора для РПН навесного типа.

207. На трансформаторах, оснащенных переключателями ответвлений обмоток без возбуждения, правильность выбора коэффициента трансформации должна проверяться не менее 2 раз в год – перед наступлением зимнего максимума и летнего минимума нагрузки.

208. Осмотр трансформаторов (реакторов) без их отключения должен производиться в следующие сроки:

- 1) главных понижающих трансформаторов подстанций с постоянным дежурством персонала – один раз в сутки;
- 2) остальных трансформаторов электроустановок с постоянным и без постоянного дежурства персонала – один раз в месяц;
- 3) на трансформаторных пунктах – не реже одного раза в месяц.

В зависимости от местных условий и технического состояния трансформаторов (реакторов) указанные сроки могут быть изменены ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

209. Внеочередные осмотры трансформаторов (реакторов) производятся:

- 1) после неблагоприятных погодных воздействий (гроза, резкое изменение температуры, сильный ветер и др.);
- 2) при срабатывании газовой защиты на сигнал, а также при отключении трансформатора (реактора) газовой или (и) дифференциальной защитой.

210. Текущие ремонты трансформаторов (реакторов) производятся по мере необходимости. Периодичность текущих ремонтов устанавливает ответственный за электрохозяйство небытового потребителя.

211. Капитальные ремонты (плановые – по типовой номенклатуре работ) должны проводиться:

- 1) трансформаторов 110 кВ мощностью 125 МВА и более, а также реакторов – не позднее чем через 12 лет после ввода в эксплуатацию с учетом результатов диагностического контроля, в дальнейшем – по мере необходимости;
- 2) остальных трансформаторов – в зависимости от их состояния и результатов диагностического контроля срок, установленный управляющим небытового потребителя.

212. Внеочередные ремонты трансформаторов (реакторов) должны выполняться, если дефект в каком-либо их элементе может привести к отказу в работе. Решение о выводе трансформатора (реактора) в ремонт принимают управляющий небытового потребителя.

213. Испытание трансформаторов и реакторов и их элементов, находящихся в эксплуатации, должно производиться в соответствии с требованиями Приложения № 1 и инструкциями завода-производителя. Результаты испытаний оформляются в технических отчетах с приложением к документам данного оборудования.

214. Периодичность отбора проб масла трансформаторов и реакторов напряжением 110 кВ для хроматографического анализа газов, растворенных в масле, должна соответствовать требованиям руководства «Маслонаполненное электрооборудование. Отбор проб газа и анализ свободных и растворенных газов».

215. Трансформатор (реактор) должен быть немедленно отключен в следующих случаях:

- 1) сильном неравномерном шуме и потрескивании внутри трансформатора;
- 2) ненормальном и постоянно возрастающем нагреве трансформатора при нормальных нагрузке и работе устройств охлаждения;

3) выбросе масла из расширителя или разрыве диафрагмы выхлопной трубы;

4) течи масла с понижением его уровня ниже уровня масломерного стекла.

216. Трансформаторы выводятся из работы также при необходимости немедленной замены масла по результатам лабораторных анализов.

217. Утечка масла из бака, расширителя, кранов и других конструктивных частей трансформатора (реактора) должна быть удалена в кратчайшие сроки.

Часть 2

Распределительные устройства и подстанции

218. Настоящая часть распространяется на РУ и подстанции потребителей напряжением от 0,4 до 110 кВ.

219. Помещение РУ небытового потребителя, примыкающее к помещениям, принадлежащим другим экономическим агентам и имеющим оборудование, находящееся под напряжением, должно быть изолировано от них и должно иметь отдельный запирающийся выход.

220. Оборудование РУ, находящееся в собственности небытового потребителя, но используемое системным оператором, должно управляться в соответствии с договором о взаимодействии, подписанным небытовым потребителем и системным оператором, в соответствии с Положением о подключении к электросетям и предоставлении услуг по передаче и распределению электроэнергии утвержденным Постановлением НАРЭ № 168/2019.

221. В помещениях РУ окна должны быть всегда закрыты, а проемы в перегородках между аппаратами, содержащими масло, заделаны. Все отверстия в местах прохождения кабелей должны быть уплотнены. Для предотвращения попадания животных и птиц все отверстия и проемы в наружных стенах помещений заделываются или закрываются сетками с размерами ячейки 1x1 см. Хранение в РУ каких-либо материалов запрещается.

222. Токоведущие части пускорегулирующих аппаратов и аппаратов защиты должны быть ограждены от случайных прикосновений. В специальных помещениях (электромашинных, щитовых, станций управления и т.п.) допускается открытая установка аппаратов без защитных кожухов.

223. Электрооборудование РУ всех видов и напряжений должно удовлетворять условиям работы как при номинальных режимах, так и при коротких замыканиях, перенапряжениях и перегрузках.

224. Класс изоляции электрооборудования должен соответствовать номинальному напряжению установки потребления, а устройства защиты от перенапряжений – уровню изоляции электрооборудования.

225. При размещении электрооборудования в местности с загрязненной атмосферой должны быть осуществлены меры, обеспечивающие надежность изоляции:

1) в ОРУ – усиление, обмывка, очистка, покрытие гидрофобными пастами;

2) в ЗРУ – защита от проникновения пыли и вредных газов;

3) в КРУН – герметизация шкафов и обработка изоляции гидрофобными пастами.

226. Нагрев наведенным током конструкций, находящихся вблизи токоведущих частей, по которым протекает ток, и доступных для прикосновения персонала, должен быть не выше 50 °С.

227. Температура воздуха внутри помещений ЗРУ в летнее время должна быть не более 40 °С. В случае ее повышения должны быть приняты меры к снижению температуры оборудования или охлаждению воздуха.

228. Температура воздуха в помещениях компрессорных станций должна поддерживаться в пределах 10-35 °С; в помещениях элегазовых комплектных распределительных устройств (далее – КРУЭ) – в пределах 1-40 °С.

229. За температурой разъемных соединений шин в РУ должен быть организован контроль в соответствии с внутренними технологическими инструкциями и графиком, составленном и утвержденным ответственным за электрохозяйство.

230. Расстояния от токоведущих частей ОРУ до деревьев, высокого кустарника должны исключить возможность их падения на эти части.

231. Покрытие полов ЗРУ, КРУ и КРУН должно быть таким, чтобы не происходило образования цементной пыли.

232. Помещения, предназначенные для установки ячеек КРУЭ должны быть изолированы от улицы и других помещений. Стены, пол, потолок должны быть окрашены пыленеобразующей краской.

233. Уборка помещений должна производиться мокрым или вакуумным способом. Помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с отсосом воздуха снизу. Воздух приточной вентиляции должен проходить через фильтры, предотвращающие попадание в помещение пыли.

234. Кабельные каналы и наземные кабельные лотки ОРУ и ЗРУ должны быть закрыты несгораемыми плитами, а места выхода кабелей из кабельных каналов, лотков, с этажей и переходы между кабельными отсеками должны быть уплотнены огнеупорным материалом.

235. Туннели, подвалы, каналы должны содержаться в чистоте, а дренажные устройства обеспечивать беспрепятственный отвод воды.

236. Маслоприемники, гравийная подсыпка, дренажи и маслоотводы должны поддерживаться в исправном состоянии.

237. Уровень масла в масляных выключателях, измерительных трансформаторах, соединениях должен поддерживаться в пределах индикатора масла при максимальных и минимальных температурах воздуха.

238. Масло негерметичных вводов должно быть защищено от увлажнения.

239. Дороги для подъезда автомашин к РУ и подстанциям должны находиться в исправном состоянии.

Места, в которых допускается переезд автотранспорта через кабельные каналы, должны отмечаться знаком.

240. На всех ключах, кнопках и рукоятках управления должны быть надписи, указывающие операцию, для которой они предназначены («Включить», «Отключить», «Убавить», «Прибавить» и др.).

241. На сигнальных лампах и сигнальных аппаратах должны быть надписи, указывающие характер сигнала («Включено», «Отключено», «Перегрев» и др.).

242. Выключатели и их приводы должны иметь индикаторы отключенного и включенного положений.

243. На выключателях со встроенным приводом или с приводом, расположенным в непосредственной близости от выключателя и не отделенным от него сплошным непрозрачным ограждением (стенкой), допускается установка одного индикатора – на выключателе или на приводе. На выключателях, наружные контакты которых ясно указывают включенное положение, наличие указателя на выключателе и встроенном или не отгороженном стенкой приводе необязательно.

244. Приводы разъединителей, заземляющих ножей, отделителей, короткозамыкателей и другого оборудования, отделенного от аппаратов стенкой, должны быть оснащены индикаторами отключенного и включенного положений.

245. Приводы разъединителей, заземляющих ножей, отделителей, короткозамыкателей и другого оборудования, которые не огорожены, должны быть оснащены устройствами для их запираания как в подключенном, так и в отключенном положении.

246. РУ, оснащенное выключателем с пружинным приводом, должно быть оснащено устройством для взвода пружины.

247. Персонал, обслуживающий РУ, должен располагать документацией по допустимым режимам работы РУ в нормальных и аварийных условиях.

У дежурного персонала должен быть запас калиброванных плавких вставок. Применение плавких некалиброванных вставок запрещается. Плавкие вставки должны соответствовать типу предохранителей.

Исправность резервных элементов РУ (трансформаторов, выключателей, шин и др.) должна регулярно проверяться включением под напряжение в сроки, установленные внутренними инструкциями.

248. Оборудование РУ должно периодически очищаться от пыли и грязи. Сроки очистки устанавливает ответственный за электрохозяйство с учетом местных условий эксплуатации.

249. Уборку помещений РУ и очистку электрооборудования должен выполнять обученный персонал с соблюдением Правил безопасности при эксплуатации электрических установок.

250. РУ напряжением 3000 В и выше должны быть оборудованы блокировочными устройствами, предотвращающими возможность ошибочных операций разъединителями, отделителями, короткозамыкателями, выкатными тележками КРУ и заземляющими ножами. Блокировочные устройства, кроме механических, должны быть постоянно опломбированы.

251. Персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно деблокировать блокировку запрещается.

252. На столбовых трансформаторных подстанциях, переключательных пунктах и других устройствах, не имеющих ограждений, приводы разъединителей и шкафы щитков низкого напряжения должны быть заперты на замок.

Стационарные лестницы у площадки обслуживания должны быть заблокированы с разъединителями и также заперты на замок.

253. Для наложения заземлений в РУ напряжением 3000 В и выше должны, как правило, применяться стационарные заземляющие ножи.

Рукоятки приводов заземляющих ножей должны быть окрашены в красный цвет, а заземляющие ножи, как правило, – в черный. Операции с ручными приводами аппаратов должны производиться с соблюдением Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

254. Надписи, указывающие назначение присоединений и их диспетчерское наименование, должны быть выполнены на:

- 1) дверях и внутренних стенках камер ЗРУ;
- 2) оборудовании ОРУ;
- 3) лицевых и внутренних частях КРУ наружной и внутренней установки;
- 4) лицевой и оборотной сторонах панелей щитов, сборок.

255. На внутренней стороне двери распределительного щита или рядом с ним должна быть отображена электрическая схема с указанием номинального тока защитных аппаратов.

256. На дверях РУ должны быть вывешены или нанесены предупреждающие плакаты и знаки установленного образца в соответствии с требованиями Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

257. В помещениях (в непосредственной близости) РУ должны находиться электрозащитные средства, первичные средства пожаротушения (песок, огнетушители), противогаз и средства для оказания доврачебной помощи пострадавшим от несчастных случаев.

258. Место размещения электрозащитных средств может быть определено ответственным за электрическое хозяйство.

259. Для РУ, обслуживаемых оперативно-выездными бригадами, электрозащитные средства могут находиться у этих бригад.

260. Шкафы с аппаратурой устройств РЗА, связи и телемеханики, шкафы управления и распределительные шкафы воздушных выключателей, а также шкафы приводов масляных выключателей, отделителей, короткозамыкателей и двигательных приводов разъединителей, установленных в РУ, в которых температура воздуха может быть ниже допустимого значения, должны быть оснащены устройствами электроподогрева.

261. Включение и отключение электроподогревателей должно, как правило, осуществляться автоматически.

262. Масляные выключатели должны быть оборудованы устройствами электроподогрева бака, если температура окружающего воздуха в месте их эксплуатации может быть ниже минус 25 °С в течение 1 суток и более.

263. Значения температур, при которых должны осуществляться ввод в действие и вывод из работы электроподогревателей, устанавливаются местными инструкциями с учетом указаний заводов-изготовителей электрооборудования.

264. Резервуары воздушных выключателей и других аппаратов, а также воздухопосборники и баллоны должны удовлетворять нормативным требованиям.

265. Шарнирные соединения, подшипники и трущиеся поверхности механизмов выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов должны смазываться низкотемпературными смазками, а масляные демпферы выключателей и других аппаратов – заполняться маслом, температура замерзания которого должна быть не менее чем на 20 °С ниже минимальной зимней температуры наружного воздуха.

266. Устройства автоматического управления, защиты и сигнализации воздухоприготовительной установки, а также предохранительные клапаны должны систематически проверяться и регулироваться согласно требованиям инструкций завода-изготовителя.

267. Время между остановам и последующим запуском рабочих компрессоров (нерабочая пауза) должно быть не менее 60 мин для компрессоров с рабочим давлением 4,0-4,5 МПа (40-45 кгс/см²) и не менее 90 мин для компрессоров с рабочим давлением 23 МПа (230 кгс/см²).

268. Восполнение расхода воздуха рабочими компрессорами должно обеспечиваться не более чем за 30 мин для компрессоров с рабочим давлением 4,0-4,5 МПа (40-45 кгс/см²) и 90 мин для компрессоров с рабочим давлением 23 МПа (230 кгс/см²).

269. Осушка сжатого воздуха для коммутационных аппаратов должна осуществляться, как правило, термодинамическим способом.

Требуемая степень осушки сжатого воздуха обеспечивается при кратности перепада между номинальным компрессорным и номинальным рабочим давлением коммутационных аппаратов не менее двух – для аппаратов номинальным рабочим давлением 2 МПа (20 кгс/см²) и не менее четырех – для аппаратов номинальным рабочим давлением 2,6-4,0 МПа (26-40 кгс/см²).

Допускаются также и другие способы осушки сжатого воздуха, например, адсорбционные.

270. Влагу из воздухохранилищ с компрессорным давлением 4,0-4,5 МПа (40-45 кгс/см²) необходимо удалять не реже 1 раза в 3 суток, а на объектах без постоянного дежурства персонала – по утвержденному графику, составленному на основании опыта эксплуатации.

271. Днища воздухохранилищ и спускной вентиль должны быть утеплены и оборудованы устройством электроподогрева, включаемым при удалении влаги на время, необходимое для таяния льда при отрицательных температурах наружного воздуха.

272. Удаление влаги из конденсатосборников групп баллонов давлением 23 МПа (230 кгс / см²) должно осуществляться автоматически при каждом запуске компрессора. Во избежание замерзания влаги нижние части баллонов и конденсатосборники должны быть размещены в теплоизоляционной камере с электроподогревателем, за исключением баллонов, установленных после блоков очистки сжатого воздуха. Продувка влагоотделителей блоков очистки сжатого воздуха должна проводиться не реже 3 раз в сутки.

273. Проверка степени осушки – точки росы воздуха на выходе из блоков очистки сжатого воздуха – должна производиться 1 раз в сутки. Точка росы должна быть не выше минус 50 °С при положительной температуре окружающего воздуха и не выше минус 40 °С – при отрицательной температуре окружающего воздуха.

274. Внутренний осмотр воздухохранилищ и баллонов компрессорного давления, а также резервуаров воздушных выключателей и других аппаратов необходимо производить не реже 1 раза в 4 года, а гидравлические испытания их, за исключением резервуаров воздушных выключателей и других аппаратов, – не реже 1 раза в 8 лет.

275. Гидравлические испытания резервуаров воздушных выключателей должны проводиться в тех случаях, когда при осмотре обнаруживаются дефекты, вызывающие сомнение в прочности резервуаров.

276. Внутренние поверхности резервуаров должны иметь антикоррозионное покрытие.

277. Сжатый воздух, используемый в воздушных выключателях и приводах других коммутационных аппаратов, должен быть очищен от механических примесей с помощью фильтров, установленных в распределительных шкафах каждого воздушного выключателя или на питающем привод каждого аппарата воздухопроводе.

278. После окончания монтажа воздухоприготовительной сети перед первичным наполнением резервуаров воздушных выключателей и приводов других аппаратов должны быть продуты все воздухопроводы.

279. Для предупреждения загрязнения сжатого воздуха в процессе эксплуатации должны проводиться продувки:

- 1) магистральных воздухопроводов при положительной температуре окружающего воздуха – не реже 1 раза в 2 месяца;
- 2) воздухопроводов отпаек от сети до распределительного шкафа и от шкафа до резервуаров каждого полюса выключателей и приводов других аппаратов с их отсоединением от аппарата – после каждого среднего ремонта аппарата;
- 3) резервуаров воздушных выключателей – после каждого текущего и среднего ремонта, а также при нарушении режимов работы компрессорных станций.

280. У воздушных выключателей должна периодически проверяться работа вентиляции внутренних полостей изоляторов (для выключателей, имеющих индикаторы).

281. Периодичность проверок должна быть установлена на основании рекомендаций заводов-изготовителей.

282. Влажность элегаза в КРУЭ, элегазовых выключателей должна контролироваться первый раз не позднее чем через неделю после заполнения оборудования элегазом, а затем 2 раза в год (зимой и летом).

283. Контроль концентрации элегаза в помещениях КРУЭ и ЗРУ должен производиться с помощью специальных течеискателей на высоте 10-15 см от уровня пола.

284. Концентрация элегаза в помещении должна быть в пределах норм, указанных в инструкциях заводов-изготовителей аппаратов.

285. Вакуумные дугогасительные камеры должны испытываться в объемах и в сроки, установленные инструкциями заводов-изготовителей.

286. При испытаниях вакуумных дугогасительных камер повышенным напряжением с амплитудным значением свыше 20 кВ необходимо использовать экран для защиты от возникающих рентгеновских излучений.

287. Проверка гасительных камер выключателей нагрузки, установление степени износа газогенерирующих дугогасящих вкладышей и обгорания неподвижных дугогасящих контактов производится периодически в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство небытового потребителя и в зависимости от частоты оперирования выключателями нагрузки.

288. Слив влаги из баков масляных выключателей необходимо осуществлять 2 раза в год: весной с наступлением положительных температур и осенью перед наступлением отрицательных температур.

289. Профилактические проверки, измерения и испытания оборудования РУ должны проводиться в объемах и в сроки, предусмотренные Приложением № 1.

290. Осмотр РУ без отключения должен проводиться:

- 1) на объектах с постоянным дежурством персонала – не реже 1 раза в 3 суток; в темное время суток для выявления разрядов, коронирования – не реже 1 раза в месяц;
- 2) на объектах без постоянного дежурства персонала – не реже 1 раза в месяц, а в трансформаторных и распределительных пунктах – не реже 1 раза в 6 месяцев.

291. При неблагоприятной погоде (сильный туман, мокрый снег, гололед и т.п.) или сильном загрязнении на ОРУ должны быть организованы дополнительные осмотры.

292. Обо всех замеченных неисправностях должны быть произведены записи в журнале дефектов и неполадок с оборудованием; кроме того, информация о них должна быть сообщена ответственному за электрохозяйство.

Замеченные неисправности должны устраняться в кратчайший срок.

293. При осмотре РУ особое внимание должно быть обращено на следующее:

- 1) состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле и междуэтажных перекрытиях, наличие и исправность замков;
- 2) исправность отопления и вентиляции, освещения и сети заземления;
- 3) наличие электрозащитных средств;
- 4) уровень и температуру масла, а также отсутствие течи в аппаратах;
- 5) состояние контактов, рубильников щита низкого напряжения;
- 6) целостность пломб оборудования для учета;

- 7) состояние изоляции (запыленность, наличие трещин, разрядов и т.п.);
- 8) работу системы сигнализации;
- 9) давление воздуха в баках воздушных выключателей;
- 10) отсутствие утечек воздуха;
- 11) исправность и правильность показаний индикаторов положения выключателей;
- 12) наличие вентиляции полюсов воздушных выключателей;
- 13) отсутствие течи масла из конденсаторов емкостных делителей напряжения воздушных выключателей;
- 14) действие устройств электроподогрева в холодное время года;
- 15) плотность закрытия шкафов управления;
- 16) возможность легкого доступа к коммутационным аппаратам и др.

294. Капитальный ремонт оборудования РУ должен производиться в сроки:

- 1) масляных выключателей – 1 раз в 6-8 лет при контроле характеристик выключателя с приводом в межремонтный период;
- 2) выключателей нагрузки, разъединителей и заземляющих ножей – 1 раз в 4-8 лет, в зависимости от конструктивных особенностей;
- 3) воздушных выключателей – 1 раз в 4-6 лет;
- 4) отделителей и короткозамыкателей с открытым ножом и их приводов – 1 раз в 2-3 года;
- 5) компрессоров – 1 раз в 2-3 года;
- 6) КРУЭ – 1 раз в 10-12 лет;
- 7) вакуумных и элегазовых выключателей – 1 раз в 10 лет;
- 8) токопроводов – 1 раз в 8 лет;
- 9) всех аппаратов и компрессоров – после исчерпания ресурса независимо от продолжительности эксплуатации.

295. Первый капитальный ремонт установленного оборудования должен быть проведен в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя.

296. Разъединители внутренней установки следует ремонтировать по мере необходимости.

297. Ремонт остальных аппаратов РУ осуществляется также по мере необходимости с учетом результатов профилактических испытаний и осмотров.

298. Периодичность ремонтов может быть изменена исходя из опыта эксплуатации решением управляющего небытового потребителя.

299. Внеочередные ремонты выполняются в случае отказов оборудования, а также после исчерпания коммутационного или механического ресурса.

Часть 3

Воздушные линии электропередачи и токопроводы

300. Настоящая часть распространяется на ВЛ напряжением 0,38-110 кВ и воздушные токопроводы напряжением до 35 кВ включительно переменного и постоянного тока, обслуживаемые небытовыми потребителями.

301. Настоящие Правила не распространяются на линии контактной сети, токопроводы для электролизных установок и другие специальные ВЛ и сооружения.

302. Все вновь сооружаемые и реконструируемые ВЛ и токопроводы должны быть выполнены в соответствии с ПУЭ.

303. При согласовании технической документации на вновь проектируемые (реконструируемые) ВЛ и токопроводы небытовые потребители должны предоставлять проектанту данные о фактических условиях (климатические условия, характер и интенсивность загрязнения и др.) в зоне, проектируемой ВЛ, токопровода и требовать учета этих условий в проектировании.

304. Намечаемые проектные решения по новым и реконструируемым ВЛ (токопроводам), присоединяемым к электрической сети системного оператора, должны быть согласованы с системным оператором.

305. Небытовой потребитель, которому подлежат сдаче в эксплуатацию вновь сооружаемые ВЛ и токопроводы, должен организовать технический надзор за производством работ, проверку соответствия выполняемых работ утвержденной и согласованной проектной документации.

306. Приемка в эксплуатацию вновь сооруженных ВЛ и токопроводов должна производиться в соответствии со строительными нормативами и процедурами приемки в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.

307. Перед приемкой должны быть проверены на соответствие проекту техническое состояние трассы, опор и других элементов ВЛ (токопроводов), заземляющих и молниезащитных устройств, стрелы провеса и расстояния от проводов и тросов в пролетах и пересечениях до земли и объектов.

308. При сдаче в эксплуатацию ВЛ и токопроводов кроме документации, предусмотренной строительными нормативами и ПУЭ, должна быть оформлена следующая документация:

- 1) исполнительный чертеж трассы с указанием мест пересечений с различными коммуникациями;
- 2) чертеж профиля токопровода в местах пересечений с коммуникациями;
- 3) перечень отступлений от проекта;
- 4) технический отчет по фазировке;
- 5) акт на монтаж натяжных зажимов для гибких токопроводов;
- 6) технический отчет по измерениям и испытаниям;
- 7) документы, подтверждающие наличие квалифицированного персонала;
- 8) соответствующие исполнительные схемы;
- 9) разработанные и утвержденные производственные инструкции, инструкции по охране здоровья и безопасности труда.

309. При проектировании, приемке в эксплуатацию и в процессе эксплуатации ВЛ должны соблюдаться требования Постановления Правительства № 514/2002 об утверждении Правил охраны электрических сетей и должно быть проверено соблюдение этих требований.

310. Небытовой потребитель, эксплуатирующий ВЛ, обязан информировать других экономических агентов, находящимся в зоне прохождения ВЛ, о требованиях, предусмотренных Постановлением Правительства № 514/2002 об утверждении Правил охраны электрических сетей.

311. Небытовой потребитель, которому принадлежит ВЛ, вправе приостановить выполнение работ в охранной зоне ВЛ, выполняемых другими юридическими лицами и физическими лицами с нарушением требований Постановления Правительства № 514/2002 об утверждении Правил охраны электрических сетей.

312. При эксплуатации ВЛ должны проводиться техническое обслуживание и ремонт ВЛ и токопроводов, направленные на обеспечение их надежной работы.

313. При обслуживании необходимо следить за техническим состоянием ВЛ и токопроводов в целом, их отдельных элементов и трассы путем осмотров, профилактических измерений и испытаний, а также устранять выявленные повреждения и неисправности.

314. Капитальный ремонт ВЛ на железобетонных и металлических опорах должен выполняться не реже 1 раза в 10 лет, ВЛ на опорах с деревянными элементами – не реже 1 раза в 5 лет.

315. Перечень работ, относящихся к техническому обслуживанию и ремонту ВЛ, токопроводов устанавливается типовыми инструкциями по эксплуатации ВЛ.

316. На ВЛ должны быть организованы периодические и внеочередные осмотры.

Периодические осмотры ВЛ проводятся по графику, разработанному ответственным за электрохозяйство и утвержденному управляющим небытового потребителя.

Периодичность осмотров каждой ВЛ по всей длине должна быть не реже 1 раза в год.

317. Конкретные сроки в пределах, установленных настоящими Правилами, должны быть определены ответственным за электрохозяйство с учетом местных условий эксплуатации.

318. Не реже 1 раза в год административно-технический персонал должен проводить выборочные осмотры отдельных участков линий, включая все линии (участки), подлежащие ремонту.

319. Верховые осмотры с выборочной проверкой проводов и тросов в зажимах и дистанционных распорках на ВЛ напряжением 35 кВ и выше, эксплуатируемых 20 лет и более, или на их участках, и на ВЛ, проходящих по зонам интенсивного загрязнения, а также по открытой местности, должны производиться не реже 1 раза в 5 лет; на остальных ВЛ (или участках) напряжением 35 кВ и выше – не реже 1 раза в 10 лет.

На ВЛ 0,38-20 кВ верховые осмотры должны осуществляться при необходимости.

320. Внеочередные осмотры ВЛ или их участков должны проводиться:

- 1) при образовании на проводах и тросах гололеда;
- 2) при пляске проводов;
- 3) во время разлива рек;
- 4) при пожарах в зоне трассы ВЛ;
- 5) после сильных бурь и других природных стихийных бедствий;
- 6) после отключения ВЛ релейной защитой и неуспешного автоматического повторного включения, а после успешного повторного включения – по мере необходимости.

321. Периодические осмотры токопроводов должны выполняться по графику, составленному ответственным за электрохозяйство и утвержденному управляющим небытового потребителя, с учетом местных условий их эксплуатации.

322. При осмотре линий и токопроводов необходимо проверять:

1) противопожарное состояние трассы: в охранной зоне ВЛ не должно быть посторонних предметов, строений, стогов сена, штабелей леса, деревьев, угрожающих падением на линию или опасным приближением к проводам, складирования горючих материалов, костров; не должны выполняться работы без письменного согласования с владельцем ВЛ;

2) состояние фундаментов, приставок: не должно быть оседания или вспучивания грунта вокруг фундаментов, трещин и повреждений в фундаментах (приставках); должно быть достаточное заглубление;

3) состояние опор: не должно быть их наклонов или смещения в грунте, обгорания и расщепления деревянных деталей, нарушений целостности бандажей, сварных швов, болтовых и заклепочных соединений на металлических опорах, отрывов металлических элементов, коррозии металла, трещин и повреждений железобетонных опор, птичьих гнезд и других посторонних предметов на них; на опорах должны быть плакаты и знаки безопасности;

4) состояние проводов и тросов: не должно быть обрывов и оплавлений отдельных проволок, набросов на провода и тросы, нарушений их регулировки, недопустимого изменения стрел провеса и расстояний от проводов до земли и объектов, смещения от места установки гасителей вибрации, предусмотренных проектом;

5) состояние гибких шин токопроводов: не должно быть перекруток, расплеток и лопнувших проволок;

6) состояние изоляторов: не должно быть боя, ожогов, трещин, загрязненности, повреждения глазури, неправильной насадки штыревых изоляторов на штыри или крюки, повреждений защитных рогов; должны быть на месте гайки, замки или шпильки;

7) состояние арматуры: не должно быть трещин в ней, перетирания или деформации отдельных деталей;

8) состояние разрядников, коммутационной аппаратуры на ВЛ и концевых кабельных муфт на спусках: не должно быть повреждений или обрывов заземляющих спусков на опорах и у земли, нарушений контактов в болтовых соединениях грозозащитного троса с заземляющим спуском или телом опоры, разрушения коррозией элементов заземляющего устройства.

323. Профилактические проверки и измерения на ВЛ и токопроводах выполняются в объемах и в сроки, предусмотренные Приложением № 1.

324. Неисправности, обнаруженные при осмотре ВЛ и токопроводов и в процессе профилактических проверок и измерений, должны быть отмечены в эксплуатационной документации (журнале или ведомости дефектов) и в зависимости от их характера по указанию ответственного за электрохозяйство небытового потребителя устранены или в кратчайший срок, или при проведении технического обслуживания и ремонта. Эксплуатационные допуски и нормы отбраковки деталей опор и других элементов ВЛ приведены в Приложении № 1.

325. Техническое обслуживание и ремонтные работы должны быть организованы, как правило, комплексно с минимальной продолжительностью отключения ВЛ. Работы могут проводиться с отключением линии, одной фазы (пофазный ремонт) и без снятия напряжения. Работы на ВЛ с отключением одной фазы и без снятия напряжения должны производиться по специальным инструкциям.

326. При техническом обслуживании и ремонте ВЛ должны использоваться специальные машины, механизмы, транспортные средства, такелаж, оснастка, инструмент и приспособления.

327. Бригады, выполняющие работы на ВЛ, должны быть оснащены средствами связи со своими предприятиями и диспетчерскими пунктами системного оператора.

328. Конструктивные изменения опор и других элементов ВЛ и токопроводов, а также способа закрепления опор в грунте могут выполняться только при наличии технической документации (обоснования) и с разрешения ответственного за электрохозяйство небытового потребителя.

329. Во всех случаях техническое обоснование конструктивных изменений должно соответствовать требованиям нормативно-технических документов по проектированию электроустановок, включая ПУЭ, строительные нормативы.

330. Трассу ВЛ необходимо периодически расчищать от кустарников и деревьев и содержать в безопасном в пожарном отношении состоянии; следует поддерживать установленную проектом ширину просек и проводить обрезку деревьев в соответствии с положениями законодательства.

331. Обрезку деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, производит потребитель, эксплуатирующий ВЛ.

332. Деревья, создающие угрозу падения на провода и опоры, должны быть вырублены, соблюдая положения законодательства.

333. Антикоррозионное покрытие неоцинкованных металлических опор и металлических элементов железобетонных и деревянных опор, а также стальных тросов и оттяжек проводов должно восстанавливаться по распоряжению ответственного за электрохозяйство небытового потребителя.

334. На участках ВЛ и токопроводов, подверженных интенсивному загрязнению, должна применяться специальная или усиленная изоляция и при необходимости проводиться чистка (обмывка) изоляции, замена загрязненных изоляторов.

335. В зонах интенсивных загрязнений изоляции птицами и в местах их массовых гнездований должны использоваться устройства, исключающие посадку птиц над гирляндами или отпугивающие их.

336. В пролете пересечения действующей ВЛ с другими ВЛ на каждом проводе проходящей сверху ВЛ допускается не более 1 соединения; в пролетах пересечения с телекоммуникационными, сигнальными линиями соединения не допускаются; количество соединений проводов и тросов на ВЛ до 1000 В, проходящей снизу, не регламентируется.

337. На ВЛ напряжением выше 1000 В, подверженных интенсивному гололедообразованию, следует осуществлять плавку гололеда электрическим током по решению управляющего небытового потребителя.

338. Небытовой потребитель, эксплуатирующий ВЛ, должен контролировать процесс гололедообразования на ВЛ и обеспечивать своевременное включение схем плавки гололеда. ВЛ, на которых производится плавка гололеда, должны быть, как правило, оснащены устройствами автоматического контроля и сигнализации гололедообразования и процесса плавки, а также закорачивающими коммутационными аппаратами.

339. Выбор метода плавки определяется условиями работы ВЛ (схема установки потребления, нагрузка небытового потребителя, зона гололедообразования, возможность отключения линий и т.п.).

340. Небытовой потребитель, эксплуатирующий ВЛ, должен содержать в исправном состоянии:

1) сигнальные знаки на берегах в местах пересечения ВЛ рек, озер и водохранилищ, установленные в соответствии с ПУЭ;

2) устройства светоограждения, установленные на опорах ВЛ в соответствии с требованиями ПУЭ;

3) постоянные знаки, установленные на опорах в соответствии с проектом ВЛ и требованиями ПУЭ.

341. Небытовой потребитель, эксплуатирующий ВЛ, должен следить за исправным состоянием:

1) габаритных знаков, устанавливаемых на пересечениях ВЛ с шоссейными дорогами;

2) габаритных ворот в местах пересечения ВЛ с железнодорожными путями, по которым возможно передвижение негабаритных грузов и кранов.

342. Установку и обслуживание габаритных ворот и знаков на пересечениях осуществляют экономические агенты, в ведении которых находятся железнодорожные пути и шоссейные дороги.

343. В установках потребления напряжением 6-35 кВ с малыми токами замыкания на землю допускается работа ВЛ с заземленной фазой до устранения замыкания; при этом персонал небытового потребителя обязан отыскать место повреждения и устранить его в кратчайший срок с учетом положений п.431.

344. Для дистанционного определения мест повреждения ВЛ напряжением 110 кВ, а также мест междуфазных замыканий на ВЛ 6-35 кВ должны быть установлены, при необходимости, специальные приборы.

345. Небытовой потребитель должен быть оснащен, при необходимости, переносными приборами для определения мест замыкания на землю на ВЛ 6-35 кВ.

346. В целях своевременной ликвидации аварийных повреждений на ВЛ небытовой потребитель должен обеспечить хранение аварийного запаса материалов и деталей. Объем аварийного резерва устанавливается управляющим небытового потребителя.

347. Плановый ремонт и реконструкция ВЛ, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, должны проводиться по согласованию с землепользователями, в соответствии с Постановлением Правительства № 514/2002 об утверждении Правил охраны электрических сетей.

348. Работы по предотвращению нарушений в работе ВЛ, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, и ликвидации последствий таких нарушений должны производиться в соответствии с Постановлением Правительства № 514/2002 об утверждении Правил охраны электрических сетей.

349. При совместной подвеске на опорах небытового потребителя проводов ВЛ и линий другого назначения, принадлежащих другим предприятиям, между ними должна быть составлена конвенция о совместной эксплуатации ВЛ.

350. Конвенция о совместной эксплуатации ВЛ должна включать как минимум:

1) порядок выполнения работ в условиях безопасности,

2) порядок выполнения ремонтных работ, в том числе и при авариях;

3) список электротехнического персонала, допущенного к выполнению работ, с указанием групп по электробезопасности;

4) разграничение обязанностей в процессе выполнения работ в электроустановках.

351. Эксплуатация ВЛ и токопроводов должна выполняться в соответствии с внутренними инструкциями и электротехническим персоналом, подготовленным и допущенным к обслуживанию ВЛ.

Часть 4

Кабельные линии электропередачи

352. Положения настоящей части распространяются на КЛ напряжением 0,4-220 кВ.

353. При сдаче в эксплуатацию КЛ, помимо документации, предусмотренной строительными нормативами, и Постановлением Правительства № 285/1996 об утверждении Положения о приемке строительных работ и установленного оборудования, должна быть оформлена и передана заказчику следующая техническая документация:

1) исполнительный проект КЛ с соответствующими поправками, а для КЛ напряжением 110 кВ, в том числе и согласование с заводом-изготовителем и небытовым потребителем;

2) исполнительный чертеж трассы КЛ с указанием мест установки соединительных муфт, выполненный в масштабе 1:200 или 1:500 в зависимости от наличия других коммуникаций в данной зоне трассы;

3) чертеж профиля КЛ с указанием мест пересечения с дорогами и другими коммуникациями для КЛ напряжением 20 кВ и выше и для особо сложных трасс КЛ напряжением 6-10 кВ;

4) акт состояния кабелей на барабанах и, в случае необходимости, протоколы разборки и осмотра образцов;

5) журнал КЛ;

6) инвентарная опись всех элементов КЛ (для КЛ напряжением выше 1000 В);

7) акты строительных и скрытых работ с указанием пересечений и сближений кабелей с подземными коммуникациями;

8) акты на монтаж кабельных муфт;

9) акты приемки траншей, блоков, труб, каналов, туннелей и коллекторов, выданные до размещения кабелей;

10) акты на монтаж устройств по защите КЛ от электрохимической коррозии, а также документы о результатах коррозионных испытаний в соответствии с проектом;

11) технические отчеты испытания изоляции КЛ повышенного напряжения после монтажа (для КЛ напряжением выше 1000 В);

12) технические отчеты о результатах измерения сопротивления изоляции;

13) акты осмотра кабелей, проложенных в траншеях и каналах перед закрытием;

14) бюллетени (протоколы) прогрева кабелей на барабанах перед прокладкой при низких температурах;

15) акт проверки и испытания автоматических стационарных установок пожаротушения и пожарной сигнализации.

Для КЛ напряжением 110 кВ и выше монтажная организация должна дополнительно передать заказчику:

16) исполнительные высотные отметки кабеля и подпитывающей аппаратуры для маслонаполненных кабелей низкого давления;

17) документы с результатами испытаний масла (жидкости) из всех элементов линий; результатами пропиточных испытаний; результатами опробования и испытаний подпитывающих агрегатов для маслонаполненных кабелей высокого давления; результатами проверки систем сигнализации давления масла в кабеле;

18) акты об усилиях тяжения при прокладке;

19) акты об испытаниях защитных покровов повышенным электрическим напряжением после прокладки;

20) протоколы заводских испытаний кабелей, муфт и подпитывающей аппаратуры;

21) документы с результатами испытаний устройств автоматического подогрева концевых муфт; результатами измерения тока по токопроводящим жилам и оболочкам каждой фазы маслонаполненных кабелей низкого давления и кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 110 кВ; результатами измерения емкости кабелей; результатами измерения сопротивления заземления колодцев и концевых муфт.

354. При приемке в эксплуатацию вновь сооружаемой КЛ должны быть произведены испытания в соответствии с требованиями ПУЭ.

355. Управляющий небытового потребителя, которому принадлежит КЛ, должен вести технический надзор за прокладкой и монтажом КЛ всех напряжений.

356. При надзоре за прокладкой и при эксплуатации небронированных кабелей со шланговым покрытием особое внимание должно быть уделено состоянию шлангов. Кабели со шлангами, имеющими сквозные порывы, задиры и трещины, должны быть отремонтированы или заменены.

357. Каждая КЛ должна иметь паспорт, включающий техническую документацию, указанную в п.353, диспетчерский номер или наименование линии.

358. Открыто проложенные кабели, а также все кабельные муфты должны быть снабжены бирками. На бирках кабелей в начале и конце линии должны быть указаны марка, напряжение, сечение, номер или наименование линии, а на бирках соединительных муфт – номер муфты, дата монтажа.

359. Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды. Бирки должны быть расположены по длине линии через 50 м на открыто проложенных кабелях, а также на поворотах трассы и в местах прохода кабелей через огнестойкие перегородки и перекрытия (с обеих сторон).

360. Для каждой КЛ при вводе в эксплуатацию должны быть установлены наибольшие допустимые токовые нагрузки. Нагрузки должны быть определены по участку трассы длиной не менее 10 м с наихудшими тепловыми условиями. Повышение этих нагрузок допускается на основе тепловых испытаний при условии, что температура жил будет не выше длительно допустимой температуры, приведенной в технических характеристиках проводников. При этом нагрев кабелей должен проверяться на участках трасс с наихудшими условиями охлаждения.

361. В кабельных сооружениях и других помещениях должен быть организован систематический контроль за тепловым режимом работы кабелей, температурой воздуха и работой вентиляционных устройств.

362. Температура воздуха внутри кабельных туннелей, каналов и шахт в летнее время должна быть не более чем на 10 °С выше температуры наружного воздуха.

363. На период ликвидации аварии допускается перегрузка по току для кабелей с пропитанной бумажной изоляцией напряжением до 10 кВ на 30% продолжительностью не более 6 ч в сутки в течение 5 суток, но не более 100 ч в год, если в остальные периоды этих суток нагрузка не превышает длительно допустимой. Для кабелей, находившихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть снижены до 10%.

364. Запрещается перегрузка кабелей с пропитанной бумажной изоляцией напряжением 20 и 35 кВ.

365. На период ликвидации аварии допускаются перегрузки по току для кабелей с изоляцией из полиэтилена и поливинилхлоридного пластика на 15% и для кабелей с изоляцией из резины и вулканизированного полиэтилена на 18% продолжительностью не более 6 ч в сутки в течение 5 суток, но не более 100 ч в год, если в остальные периоды этих суток нагрузка не превышает длительно допустимой. Для кабелей, находившихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть снижены до 10%.

366. Перегрузка маслонаполненных кабелей низкого и высокого давления напряжением 110 кВ должна быть установлена местными инструкциями.

367. Для каждой КЛ из маслонаполненных кабелей или ее секции напряжением 110 кВ в зависимости от профиля линии местными инструкциями должны быть установлены допустимые предельные значения давления масла, при отклонениях от которых КЛ должна быть отключена, а включена только после выявления и устранения причин нарушений.

368. Пробы масла из маслонаполненных кабелей и жидкость из концевых муфт кабелей с пластмассовой изоляцией напряжением 110 кВ должны отбираться перед включением КЛ в работу, через 1 год после включения, затем через 3 года и в последующем – каждые 6 лет. Значения контролируемых параметров масла и жидкости должны соответствовать требованиям Приложения № 1.

369. При однофазном замыкании на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью персонал должен немедленно сообщить об этом дежурному на питающей подстанции (пункте) или местному энергетическому диспетчеру и в дальнейшем действовать по их указаниям.

370. Нагрузки КЛ должны измеряться периодически в сроки, установленные в соответствии с требованиями требованиям Приложения № 1. На основании данных этих измерений должны уточняться режимы и схемы работы КЛ.

371. Осмотры КЛ напряжением до 35 кВ должны проводиться в следующие сроки:

- 1) трасс КЛ, проложенных в земле, – не реже 1 раза в 3 месяца;
- 2) трасс КЛ, проложенных на эстакадах, в туннелях, блоках, каналах, галереях и по стенам зданий, – не реже 1 раза в 6 месяцев;
- 3) кабельных колодцев – не реже 1 раза в 2 года;
- 4) подводных кабелей – по внутренним инструкциям в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

372. Осмотры КЛ напряжением 110 кВ должны проводиться в следующие сроки:

- 1) трасс КЛ, проложенных в земле, – не реже 1 раза в месяц;
- 2) трасс КЛ, проложенных в коллекторах и туннелях, – не реже 1 раза в 3 месяца;
- 3) подпитывающих пунктов при наличии сигнализации давления масла (жидкости) – не реже 1 раза в месяц;
- 4) подпитывающих пунктов без сигнализации давления масла (жидкости) и подводных КЛ – согласно местным инструкциям в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

Осмотр кабельных муфт напряжением выше 1000 В должен производиться при каждом осмотре электрооборудования.

373. Периодически, но не реже 1 раза в 6 месяцев, административно-технический персонал должен проводить выборочные осмотры КЛ.

374. В период паводков, после ливней и при отключении КЛ релейной защитой должны проводиться внеочередные осмотры КЛ.

375. Сведения об обнаруженных при осмотрах неисправностях должны заноситься в журнал дефектов и неполадок. Все неисправности должны устраняться в кратчайшие сроки.

376. Осмотр туннелей (коллекторов), колодцев и каналов на подстанциях с постоянным дежурством персонала должен производиться не реже 1 раза в месяц; осмотр этих сооружений на подстанциях без постоянного дежурства персонала – согласно внутренним инструкциям в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

377. Местными инструкциями должны быть установлены сроки проверки работоспособности устройств пожарной сигнализации и пожаротушения, находящихся в кабельных сооружениях.

378. Туннели, коллекторы, каналы и другие кабельные сооружения должны содержаться в чистоте. Металлическая нецинкованная броня кабелей, проложенных в кабельных сооружениях, и металлические конструкции с неметаллизированным покрытием, по которым проложены КЛ, должны периодически покрываться негорючими антикоррозионными составами.

379. Хранение в кабельных сооружениях каких-либо материалов запрещается.

380. Кабельные сооружения, в которые проникает вода, должны быть оборудованы средствами для отвода вод.

381. В районах с электрифицированным рельсовым транспортом или агрессивными грунтами на КЛ должны проводиться измерения блуждающих токов, составляться и систематически корректироваться потенциальные диаграммы КЛ (или ее отдельных участков) и карты почвенных коррозионных зон. В городах, где организована совместная антикоррозионная защита для всех подземных коммуникаций, снятие потенциальных диаграмм не требуется.

382. Потенциалы кабелей должны измеряться в зонах блуждающих токов, местах сближения силовых КЛ с трубопроводами и кабелями связи, имеющими катодную защиту, и на участках кабелей, оборудованных установками по защите от коррозии.

383. На КЛ со шланговыми защитными покровами должно контролироваться состояние антикоррозионного покрытия.

384. При обнаружении на КЛ опасности разрушения металлических оболочек из-за электрической, почвенной или химической коррозии должны быть приняты меры к ее предотвращению.

385. Наблюдение за защитными устройствами КЛ выполняется в соответствии с внутренними инструкциями.

386. Раскопки трасс КЛ или земляные работы вблизи КЛ должны производиться только с письменного разрешения владельца (управляющего) КЛ. При этом исполнитель должен

обеспечить надзор за сохранностью кабелей на весь период работ, а вскрытые кабели укрепить для предотвращения их провисания и защиты от механических повреждений. На месте работы должны быть установлены световые сигналы и предупреждающие плакаты.

387. При обнаружении во время разрытия земляной траншеи трубопроводов, неизвестных кабелей или других коммуникаций, не указанных в схеме, необходимо приостановить работы и поставить об этом в известность ответственного за электрохозяйство.

388. Рыть траншеи и котлованы в местах нахождения ПЛ и подземных сооружений следует с особой осторожностью, а на глубине 0,4 м и более – только лопатами.

389. Зимой раскопки на глубину более 0,4 м в местах прохождения кабелей должны выполняться с обогревом грунта. При этом необходимо следить за тем, чтобы от поверхности обогреваемого слоя до кабелей сохранялся слой грунта толщиной не менее 0,3 м. Оттаявший грунт следует отбрасывать лопатами. Применение ломов и тому подобных инструментов запрещается.

390. Производство раскопок землеройными машинами на расстоянии ближе 1 м от кабеля, а также использование отбойных молотков, ломов и кирок для рыхления грунта над кабелями, если до кабеля остается слой земли менее 0,3 м, запрещается.

391. Применение ударных и вибропогружных механизмов запрещается на расстоянии менее 5 м от кабелей.

392. Перед началом раскопок должно быть проведено под надзором электротехнического персонала небытового потребителя, эксплуатирующего КЛ, контрольное вскрытие трассы для уточнения расположения кабелей и глубины их прокладки.

393. Для производства взрывных работ должны быть выданы дополнительные (специальные) технические условия.

394. Небытовой потребитель, в собственности/управлении которого находится КЛ, должен периодически уведомлять физических и юридических лиц, расположенных рядом с КЛ, о правилах производства земляных работ вблизи этих трасс.

395. КЛ должны периодически подвергаться профилактическим измерениям и испытаниям в соответствии с требованиями Приложения № 1.

396. Необходимость внеочередных испытаний КЛ, например, после ремонтных работ или раскопок, связанных со вскрытием трасс, а также после автоматического отключения КЛ, определяется управляющим небытового потребителя, в ведении которой находится КЛ.

397. Испытание КЛ напряжением 110 кВ производится только с разрешения системного оператора.

398. Для предотвращения электрических пробоев на вертикальных участках кабелей напряжением 20-35 кВ вследствие осушения изоляции необходимо их периодически заменять или устанавливать стопорные муфты.

399. Для КЛ напряжением 20-35 кВ с кабелями, имеющими нестекающую пропиточную массу и пластмассовую изоляцию, или с газонаполненными кабелями не требуется дополнительного наблюдения за состоянием изоляции вертикальных участков и их периодической замены.

400. Образцы поврежденных кабелей и поврежденные кабельные муфты при электрическом пробое изоляции в работе или при профилактических испытаниях должны подвергаться лабораторным исследованиям для установления причин повреждений и разработки мероприятий по их предупреждению. При предъявлении рекламаций заводам-изготовителям поврежденные образцы с заводскими дефектами должны быть сохранены для осмотра экспертами.

Часть 5

Электродвигатели

401. Настоящая часть распространяется на электродвигатели переменного и постоянного тока.

402. Электродвигатели, пускорегулирующая аппаратура, контрольно-измерительные приборы, устройства защиты, а также все электрическое и вспомогательное оборудование к ним выбираются и устанавливаются в соответствии с требованиями ПУЭ.

403. На электродвигатели и приводимые ими механизмы должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения.

404. На электродвигателях, их коммутационных аппаратах, пускорегулирующих устройствах, предохранителях и т.п. должны быть надписи с наименованием агрегата и/или механизма, к которому они относятся.

405. Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброванными и иметь клеймо завода-изготовителя с указанием номинального тока плавкой вставки. Применение некалиброванных вставок запрещается.

406. При кратковременном перерыве электропитания должен быть обеспечен самозапуск электродвигателей ответственных механизмов при повторной подаче напряжения, если сохранение механизмов в работе необходимо по условиям технологического процесса и допустимо по условиям безопасности.

407. Перечень электродвигателей ответственных механизмов, участвующих в самозапуске, с указанием уставок защит и допустимого времени перерыва питания должен быть утвержден ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

408. Синхронные электродвигатели в часы максимума нагрузки энергосистемы должны работать в режиме генерации реактивной мощности при оптимальном значении коэффициента мощности.

409. Автоматические регуляторы возбуждения (далее – АРВ) и устройства форсировки крупных синхронных электродвигателей (мощностью выше 1000 кВт) должны быть постоянно включены в работу. Отключение АРВ допускается только для ремонта или проверки. Уставка АРВ устанавливается в соответствии с графиком работы энергосистемы, задаваемым системным оператором.

410. Продуваемые электродвигатели, устанавливаемые в пыльных помещениях и помещениях с повышенной влажностью, должны быть оборудованы устройствами подвода чистого охлаждающего воздуха, температура которого должна соответствовать требованиям заводской инструкции.

411. Плотность тракта охлаждения (корпуса электродвигателя, воздухопроводов, заслонок) должна проверяться не реже 1 раза в год.

412. Электродвигатели с водяным охлаждением статора или ротора должны быть оборудованы устройствами, сигнализирующими о попадании воды в корпус. Организация эксплуатации оборудования и аппаратуры систем водяного охлаждения, качество конденсата должны соответствовать требованиям заводских инструкций.

413. Напряжение на шинах распределительных устройств должно поддерживаться в пределах 100-105% номинального. Для обеспечения долговечности электродвигателей использовать их при напряжении выше 110% и ниже 95% номинального не рекомендуется.

414. На групповых сборках и щитках электродвигателей должны быть предусмотрены вольтметры или сигнальные лампы контроля наличия напряжения.

415. Электродвигатели механизмов, технологический процесс которых регулируется по току статора, а также механизмов, подверженных технологической перегрузке, должны быть оснащены амперметрами, устанавливаемыми на пусковом щите или панели, с включением их в цепь возбуждения синхронных двигателей. На шкале амперметра должна быть красная черта, соответствующая длительно допустимому или номинальному значению тока статора (ротора).

416. Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать из холодного состояния 2 раза подряд, из горячего – 1 раз. Повторные включения электродвигателей в случае отключения их основными защитами разрешаются после осмотра, проведения контрольных измерений сопротивления изоляции и проверки исправности защит. Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, одно повторное включение после действия основных защит разрешается по результатам внешнего осмотра двигателя. Повторное включение электродвигателей в случае действия резервных защит до выяснения причины отключения запрещается.

417. Электродвигатели, длительно находящиеся в резерве, должны быть постоянно готовы к немедленному пуску. Их необходимо периодически осматривать и опробовать вместе с

механизмами по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство небытового потребителя. При этом у электродвигателей наружной установки, не имеющих обогрева, должны проверяться сопротивление изоляции обмотки статора и коэффициент абсорбции.

418. Вертикальная и поперечная составляющие вибрации (удвоенная амплитуда колебаний), измеренные на подшипниках электродвигателей, должны быть не выше значений, установленных в Таблице № 3.

Таблица № 3

**Допустимая вибрация подшипников в зависимости
от синхронной частоты вращения**

Синхронная частота вращения, об / мин	3000	1500	1000	750 и менее
Допустимая вибрация подшипников, мкм	30	60	80	95

419. Вибрации электродвигателей механизмов, работающих в тяжелых условиях, у которых вращающиеся рабочие части быстро изнашиваются, должны быть не выше значений, установленных в Таблице № 4.

Таблица № 4

**Допустимая вибрация подшипников в зависимости от синхронной
частоты вращения, работающих в тяжелых условиях**

Синхронная частота вращения, об / мин	3000	1500	1000	750 и менее
Допустимая вибрация подшипников, мкм	50	100	130	160

420. Периодичность измерения вибрации подшипников электродвигателей ответственных механизмов должна быть установлена графиком, утвержденным ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

421. Надзор за нагрузкой электродвигателя, вибрацией, температурой подшипников и охлаждающего воздуха, уход за подшипниками и устройствами подвода воздуха и воды для охлаждения двигателя, а также операции по его пуску, регулированию и остановке должен осуществлять персонал подразделения, обслуживающего данный механизм.

422. Электродвигатель должен быть немедленно отключен в следующих случаях:

- 1) при несчастных случаях с людьми;
- 2) появлении дыма или огня из электродвигателя, а также из его пускорегулирующей аппаратуры и устройства возбуждения;
- 3) поломке приводного механизма, появлении ненормального стука;
- 4) резком увеличении вибрации подшипников агрегата;
- 5) нагреве подшипников сверх допустимой температуры, установленной в инструкции завода-изготовителя.

423. Во внутренней инструкции могут быть указаны и другие случаи, при которых электродвигатели должны быть немедленно отключены, а также определен порядок устранения аварийного состояния и повторного пуска электродвигателей.

424. Профилактические измерения и испытания, ремонт электродвигателей, их демонтаж и установку при ремонте должен проводить обученный персонал небытового потребителя или экономического агента, оказывающего услуги по обслуживанию.

425. Периодичность капитальных и текущих ремонтов электродвигателей определяет ответственный за электрохозяйство, и утверждает управляющий небытового потребителя. Как правило, ремонты электродвигателей должны производиться одновременно с ремонтом приводных механизмов.

426. Профилактические испытания и измерения на электродвигателях должны проводиться в соответствии с требованиями Приложения № 1.

Часть 6

Релейная защита, электроавтоматика, телемеханика и вторичные цепи

427. Электрооборудование установок потребления небытовых потребителей должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормального режима устройствами релейной защиты, автоматическими выключателями или плавкими предохранителями и оснащено средствами электроавтоматики и телемеханики в соответствии с требованиями ПУЭ, указаниями завода-производителя и внутренними технологическими инструкциями.

428. Техническое обслуживание устройств РЗАиТ и их вторичных цепей должен осуществлять, как правило, специализированный электротехнический персонал небытового потребителя и/или специализированного хозяйствующего субъекта. В тех случаях, когда в обслуживании отдельных видов устройств РЗАиТ участвуют другие службы, между ними разграничиваются зоны обслуживания и обязанности в соответствии с внутренними инструкциями.

429. В договоре о взаимодействии должны быть согласованы и периодически пересматриваться предельно допустимые нагрузки питающих элементов электрической сети с учетом возможных эксплуатационных режимов.

430. Уставки устройств РЗА линий связи небытового потребителя с системным оператором, а также трансформаторов (автотрансформаторов) на подстанциях небытового потребителя, находящихся в оперативном управлении или в оперативном ведении диспетчера системного оператора, должны быть согласованы с системным оператором в договоре о взаимодействии.

431. При выборе уставок должна обеспечиваться селективность действия с учетом наличия устройств автоматического включения резерва (далее – АВР) и автоматического повторного включения (далее – АПВ). Кроме того, при определении уставок по селективности должна учитываться работа устройств технологической автоматики и блокировки используемых агрегатов и механизмов.

432. Все уставки устройств релейной защиты должны проверяться в условиях минимальной электрической нагрузки небытового потребителя и системного оператора для действующей схемы электроснабжения.

433. В цепях оперативного тока должна быть обеспечена селективность действия аппаратов защиты (предохранителей и автоматических выключателей).

Автоматические выключатели, колодки предохранителей должны иметь маркировку с указанием наименования присоединения и номинального тока.

434. В эксплуатации должны быть обеспечены условия для нормальной работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей (допустимые температура, влажность, вибрация, отклонения рабочих параметров от номинальных и др.).

435. Устройства РЗАиТ, находящиеся в эксплуатации, должны быть постоянно включены в работу, кроме тех устройств, которые должны выводиться из работы в соответствии с назначением и принципом действия, режимом работы электрической сети и условиями селективности.

436. Плановый вывод из работы устройств РЗАиТ должен быть оформлен соответствующей заявкой и производиться с разрешения вышестоящего дежурного персонала.

437. В случае угрозы неправильного срабатывания устройство РЗАиТ должно выводиться из работы без разрешения вышестоящего дежурного персонала, но с последующим его уведомлением согласно местной инструкции и оформлением заявки. При этом оставшиеся в работе устройства релейной защиты должны обеспечить полноценную защиту электрооборудования и линий электропередачи от всех видов повреждений. Если такое условие не соблюдается, должна быть выполнена временная защита или присоединение должно быть отключено.

438. Устройства аварийной и предупредительной сигнализации постоянно должны быть в состоянии готовности к работе и периодически опробоваться.

439. Особое внимание следует обращать на наличие оперативного тока, исправность плавких предохранителей и автоматических выключателей во вторичных цепях, а также цепей управления выключателями.

440. При проведении наладочных работ специализированной организацией их приемку производит персонал, осуществляющий техническое обслуживание устройств РЗАиТ.

441. Результаты регулирования защиты реле, электрической автоматизации и телемеханики, а также разрешение на ввод в эксплуатацию устройств оформляется записью в техническом отчете (журнале) за подписью представителя небытового потребителя и ответственного лица специализированного экономического агента.

442. Перед вводом в эксплуатацию принятых устройств РЗАиТ должна быть представлена следующая техническая документация:

1) проектные материалы, скорректированные при монтаже и наладке (чертежи и схемы, пояснительные записки, кабельный журнал и т.п.) – экономическими агентами, выполняющими монтажные и наладочные работы;

2) документация завода-изготовителя (технические описания и инструкции по эксплуатации, паспорта оборудования и электроприборов и др.) – экономическим агентом, выполняющим монтажные работы;

3) технические отчеты с результатами наладки и испытаний – электротехнической лабораторией.

443. На каждое устройство РЗАиТ, находящееся в эксплуатации, у небытового потребителя должна храниться следующая техническая документация:

1) паспорт;

2) методические указания или инструкция по техническому обслуживанию;

3) технические данные и параметры устройств в виде карт или таблиц уставок (или характеристик);

4) принципиальные и/или монтажные схемы.

444. После выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗАиТ результаты периодических проверок должны быть внесены в паспорт.

445. Реле, аппараты и вспомогательные устройства РЗАиТ, за исключением тех, уставки которых изменяет оперативный или оперативно-ремонтный персонал, разрешается вскрывать только работникам, осуществляющим техническое обслуживание этих устройств.

446. На лицевой и оборотной сторонах панелей и шкафов устройств РЗАиТ, сигнализации, а также панелей и пультов управления должны быть надписи, указывающие их назначение в соответствии с диспетчерскими наименованиями, а на установленных на них аппаратах – надписи или маркировка согласно схемам.

447. На панели с аппаратами, относящимися к разным присоединениям или разным устройствам РЗАиТ одного присоединения, которые могут проверяться отдельно, должны быть нанесены или установлены разграничительные линии. Должна быть обеспечена возможность установки ограждения при проверке отдельных устройств.

448. Провода, присоединенные к сборкам (рядам) зажимов, должны иметь маркировку, соответствующую схемам. На контрольных кабелях маркировка должна быть выполнена на концах, в местах разветвления и пересечения потоков кабелей и с обеих сторон при проходе их через стены, потолки и т.п. Концы свободных жил кабелей должны быть изолированы.

449. Сопротивление изоляции вторичных цепей (электрически связанных между собой) устройств РЗАиТ относительно земли, а также между цепями различного назначения, электрически не связанными (измерительные цепи, цепи оперативного тока, сигнализации), должно поддерживаться в пределах каждого присоединения не ниже 1 МОм, а выходных цепей телеуправления и цепей питания напряжением 220 В устройств телемеханики – не ниже 10 МОм.

450. Сопротивление изоляции вторичных цепей устройств РЗАиТ, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, питающихся от отдельного источника или через разделяющий трансформатор, должно поддерживаться не ниже 0,5 МОм.

451. Сопротивление изоляции цепей устройств РЗАиТ, выходных цепей телеуправления и цепей питания 220 В измеряется мегомметром на 1000-2500 В, а цепей устройств РЗА с рабочим напряжением 60 В и ниже и цепей телемеханики – мегомметром на 500 В.

452. При проверке изоляции вторичных цепей устройств РЗАиТ, содержащих полупроводниковые и микроэлектронные элементы, должны быть приняты меры к предотвращению повреждения этих элементов.

453. При новом включении и первом профилактическом испытании устройств РЗАиТ изоляция относительно земли электрически связанных цепей РЗАиТ и всех других вторичных цепей каждого присоединения, а также изоляция между электрически не связанными цепями, находящимися в пределах одной панели, за исключением цепей элементов, рассчитанных на рабочее напряжение 60 В и ниже, должна испытываться напряжением 1000 В переменного тока в течение одной минуты.

454. Кроме того, напряжением 1000 В в течение 1 мин должна быть испытана изоляция между жилами контрольного кабеля тех цепей, где имеется повышенная вероятность замыкания с серьезными последствиями (цепи газовой защиты, цепи конденсаторов, используемых как источник оперативного тока, и т.п.).

455. В последующей эксплуатации изоляцию цепей РЗАиТ, за исключением цепей напряжением 60 В и ниже, допускается испытывать при профилактических испытаниях как напряжением 1000 В переменного тока в течение 1 мин, так и выпрямленным напряжением 2500 В с использованием мегомметра или специальной установки.

456. Испытания изоляции цепей РЗА напряжением 60 В и ниже и цепей телемеханики производятся в процессе измерения ее сопротивления мегомметром 500 В в соответствии с требованиями, установленными п.449-451.

457. Все случаи правильного и неправильного срабатывания устройств РЗАиТ, а также выявленные в процессе их оперативного и технического обслуживания дефекты (неисправности) обслуживающий персонал должен тщательно анализировать. Все дефекты персонал должен устранять.

458. Устройства РЗАиТ и вторичные цепи должны проходить техническое обслуживание, объем и периодичность которого определяются в соответствии с «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ», а также «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ». После неправильного срабатывания должны проводиться дополнительные проверки устройств.

459. При наличии быстродействующих устройств РЗА и устройств резервирования в случае отказа выключателей все операции по включению линий, шин и электрооборудования после их ремонта или отключения, а также операции с разъединителями и воздушными выключателями должны осуществляться после ввода в действие устройства РЗА; при невозможности их ввода необходимо ввести ускорение на резервных защитах либо выполнить временную защиту (в том числе и неселективную).

460. Работы в устройствах РЗАиТ должен выполнять обученный персонал, обладающим необходимой группой по электробезопасности, с соблюдением Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

461. При работе на панелях (щитах) и в цепях управления, релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики должны быть приняты меры против ошибочного отключения оборудования. Работы должны выполняться только изолированным инструментом.

462. Выполнение работ, перечисленных в п.461 без исполнительных схем, а для сложных устройств РЗАиТ – без программ с заданными объемами и последовательностью работ запрещается.

463. По окончании работ должны быть проверены исправность и правильность присоединения цепей тока, напряжения и оперативных цепей.

464. Оперативные цепи РЗА и цепи управления должны быть проверены, как правило, путем опробования в действии.

465. Работы в устройствах РЗАиТ, которые могут вызвать их срабатывание на отключение присоединений (защищаемого или смежных), а также другие непредусмотренные воздействия должны производиться по разрешенной заявке, учитывающей эти возможности.

466. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть всегда замкнуты на реле и приборы или закорочены. Вторичные цепи трансформаторов тока и напряжения и вторичные обмотки фильтров присоединения высокочастотных каналов должны быть заземлены.

467. После окончания планового технического обслуживания, испытаний и послеаварийных проверок устройств РЗАиТ должны быть составлены технические отчеты и сделаны записи в журнале РЗАиТ, а также в паспорте.

468. При изменении уставок и схем РЗАиТ в журнале и паспорте должны быть сделаны соответствующие записи, а также внесены исправления в принципиальные и монтажные схемы и инструкции по эксплуатации устройств.

469. Испытательные установки для проверки устройств РЗАиТ при выполнении технического обслуживания должны присоединяться к штепсельным розеткам или щиткам, установленным для этой цели в помещениях щитов управления, РУ подстанции и в других местах.

470. Лицевую сторону панелей (шкафов) и пультов управления, релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики и аппараты, установленные на них, должен периодически очищать от пыли специально обученный персонал.

471. Аппараты открытого исполнения, а также оборотную сторону этих панелей (шкафов) и пультов должен очищать персонал, обслуживающий устройства РЗАиТ, либо прошедший обучение оперативный или оперативно-ремонтный персонал.

472. Оперативный или оперативно-ремонтный персонал должен осуществлять:

1) контроль правильности положения переключающих устройств на панелях (шкафах) РЗАиТ и управления, крышек испытательных блоков, а также исправности автоматических выключателей и предохранителей в цепях РЗАиТ и управления;

2) контроль состояния устройств РЗАиТ на базе имеющихся на панелях (шкафах) и аппаратах устройств внешней сигнализации;

3) опробование высоковольтных выключателей и других аппаратов, а также устройств АПВ, АВР и фиксирующих приборов (индикаторов);

4) обмен сигналами высокочастотных защит и измерение контролируемых параметров устройств высокочастотного телеотключения, низкочастотных аппаратов каналов автоматики, высокочастотных аппаратов противоаварийной автоматики;

5) измерение тока небаланса в защите шин и напряжения небаланса в разомкнутом треугольнике трансформатора напряжения;

6) завод часов автоматических осциллографов аварийной записи и др.

Периодичность контроля и других операций, а также порядок действия персонала должны устанавливаться внутренними инструкциями.

473. Перевод телеуправляемого оборудования на автономное управление и наоборот должен производиться только с разрешения диспетчера или ответственного за электрохозяйство предприятия.

Для вывода из работы выходных цепей телеуправления на подстанциях должны применяться общие ключи или отключающие устройства. Отключение цепей телеуправления или телесигнализации отдельных присоединений должно производиться на разъемных зажимах либо на индивидуальных отключающих устройствах.

Все операции с общими ключами телеуправления и индивидуальными отключающими устройствами в цепях телеуправления и телесигнализации разрешается выполнять только по указанию или с ведома диспетчера (оперативного или оперативно-ремонтного персонала).

474. На сборках (рядах) пультов управления и панелей (шкафов) устройств РЗАиТ не должны находиться в непосредственной близости зажимы, случайное соединение которых может вызвать включение или отключение присоединения, короткое замыкание в цепях оперативного тока или в цепях возбуждения синхронных генераторов (электродвигателей, компенсаторов).

475. При устранении повреждений контрольных кабелей с металлической оболочкой или в случае их наращивания соединение жил должно осуществляться с установкой герметических муфт или с помощью предназначенных для этого коробок. Должен вестись учет указанных муфт и коробок в специальном журнале.

476. Кабели с поливинилхлоридной и резиновой оболочкой должны соединяться, как правило, с помощью эпоксидных соединительных муфт или на переходных рядах зажимов.

477. На каждые 50 м одного кабеля в среднем должно быть не более одного соединения, указанного в п.476.

478. В случае применения контрольных кабелей с изоляцией, подверженной разрушению под воздействием воздуха, света и масла, на участках жил от зажимов до концевых разделок должно быть нанесено дополнительное покрытие, препятствующее этому разрушению.

479. При выполнении оперативным или оперативно-ремонтным персоналом на панелях (в шкафах) устройств РЗАиТ операций с помощью ключей, контактных накладок, испытательных блоков и других приспособлений должны применяться таблицы положения указанных переключающих устройств РЗАиТ для используемых режимов.

480. Об операциях, упомянутых в п.479, должна быть сделана запись в оперативном журнале.

481. Персонал экономического агента, осуществляющего техническое обслуживание устройств РЗАиТ, должен периодически осматривать все панели и пульта управления, панели (шкафы) релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики, сигнализации, обращая особое внимание на правильность положения переключающих устройств (контактных накладок, рубильников ключей управления и др.) и крышек испытательных блоков, а также на соответствие их положения схемам и режимам работы электрооборудования.

482. Периодичность осмотров, определяемая внутренней инструкцией, должна быть утверждена управляющим небытового потребителя.

483. Оперативный и оперативно-ремонтный персонал несет ответственность за правильное положение тех элементов РЗАиТ, с которыми ему разрешено выполнять операции, независимо от периодических осмотров персоналом службы РЗАиТ.

484. Установленные на подстанциях или в РУ самопишущие приборы с автоматическим ускорением записи в аварийных режимах, автоматические осциллографы аварийной записи, в том числе устройства их пуска, фиксирующие приборы (индикаторы) и другие устройства, используемые для анализа работы устройств РЗАиТ и для определения места повреждения ВЛ, должны быть всегда готовы к действию.

485. Ввод и вывод из работы устройств, указанных в п.484, должны осуществляться по заявке.

Часть 7

Заземляющие устройства

486. Для защиты людей от поражений электрическим током и смертельных электропоражений при повреждении изоляции в электроустановках небытовых потребителей должны быть предусмотрены защитные меры. В качестве таких мер могут быть использованы:

- 1) защитное заземление;
- 2) автоматическое отключение питания;
- 3) уравнивание потенциалов;
- 4) выравнивание потенциалов;
- 5) двойная или усиленная изоляция;
- 6) сверхнизкое напряжение;
- 7) защитное электрическое разделение цепей;
- 8) изолирующие помещения, зоны, платформы (которые не проводят электрический ток).

487. Заземляющие устройства должны соответствовать требованиям ПУЭ и обеспечивать безопасность лиц от поражений электрическим током и смертельных электропоражений в случае повреждения изоляции электроустановки, обеспечивать рабочие режимы установок потребления

и защиту электрооборудования от перенапряжений на протяжении всего периода эксплуатации электроустановки.

488. Части электрооборудования, подлежащие заземлению, должны иметь надежное контактное соединение с заземляющим устройством либо с заземленными конструкциями, на которых они установлены.

489. При сдаче в эксплуатацию заземляющих устройств (далее – ЗУ) электроустановок исполнитель работ, кроме документации, указанной в разделе 7 главы 1 настоящих Правил, должны быть представлены технические отчеты с результатами измерений и испытаний в объеме, предусмотренном ПУЭ.

490. Установка розеток заземления, заземляющих проводников, монтаж металлической связи между заземлителем и оборудованием должно соответствовать требованиям, установленным ПУЭ.

491. Присоединение заземляющих проводников к естественным и искусственным заземлителям должно быть выполнено сваркой, а к главной заземляющей шине, корпусам аппаратов, машин и опор ВЛ – болтовым соединением.

492. Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению, должна быть присоединена к сети заземления с помощью отдельного проводника. Последовательное включение в заземляющий проводник 2 или более заземляемых частей электроустановки запрещается.

493. Сечение РЕ проводников должно соответствовать требованиям ПУЭ.

494. РЕ проводники должны быть защищены от коррозии.

495. Открыто проложенные стальные заземляющие проводники должны иметь черную окраску.

496. Для определения технического состояния ЗУ должны периодически проводиться:

1) измерение сопротивления ЗУ и не реже 1 раза в 12 лет выборочная проверка со вскрытием грунта элементов заземлителя, находящихся в земле;

2) проверка технического состояния металлических соединений между заземлителями и заземляемыми элементами, а также контактов соединений естественных заземлителей с ЗУ;

3) измерение напряжения прикосновения в электроустановках, ЗУ которых выполнены по нормам на напряжение прикосновения.

497. Выборочная проверка со вскрытием грунта в соответствии с п.496 должна производиться:

1) на подстанциях вблизи нейтралей силовых трансформаторов, короткозамыкателей;

2) на ВЛ – у 2% опор с заземлителями.

498. Для заземлителей, подверженных интенсивной коррозии, по решению ответственного за электрохозяйство может быть установлена более частая периодичность выборочных вскрытий грунта.

499. Измерение сопротивления ЗУ должно проводиться:

1) после монтажа, переустройства и капитального ремонта этих устройств;

2) на опорах ВЛ с грозозащитными тросами напряжением 110 кВ при обнаружении следов перекрытий или разрушений изоляторов электрической дугой;

3) на подстанциях воздушных сетей напряжением 35 кВ и ниже – не реже 1 раза в 6 лет;

4) в установках потребления напряжением 35 кВ и ниже у опор с разъединителями, защитными промежутками, разрядниками и у опор с повторными заземлениями нулевого провода – не реже 1 раза в 6 лет, а также выборочно у 2% железобетонных и металлических опор в населенной местности, на участках с наиболее агрессивными грунтами – не реже 1 раза в 12 лет.

500. Измерения сопротивления ЗУ должны выполняться в период наибольшего высыхания грунта.

501. Измерение напряжения прикосновения должно проводиться после монтажа, переустройства и капитального ремонта ЗУ, но не реже одного раза в 6 лет. Кроме того, у небытового потребителя ежегодно должны производиться: уточнение тока однофазного короткого замыкания, стекающего в землю с заземлителя электроустановки; корректировка

значений напряжения прикосновения и сравнение их с требованиями ПУЭ. В случае необходимости должны выполняться мероприятия по снижению напряжения прикосновения.

502. На каждое находящееся в эксплуатации ЗУ должен иметься паспорт, содержащий:

- 1) схему исполнения устройства с топографической привязкой к капитальным сооружениям;
- 2) связь с подземными и надземными коммуникациями и другими ЗУ;
- 3) дату ввода в эксплуатацию;
- 4) основные параметры заземлителей (материал, профиль, геометрические параметры и т. д.);
- 5) значение сопротивления дисперсии тока ЗУ;
- 6) удельное сопротивление грунта;
- 7) данные по напряжению прикосновения (в случае необходимости);
- 8) данные по степени коррозии искусственных заземлителей;
- 9) данные по качеству электрической непрерывности между заземлителем и элементами заземления;
- 10) отчеты об осмотрах и выявленных дефектах;
- 11) информация об устранении замечаний и выявленных дефектов.

503. Использование земли в качестве фазного или нулевого провода в электроустановках напряжением до 1000 В запрещается.

504. Для оценки действия защитных приборов (плавких предохранителей, автоматических выключателей) при токах короткого замыкания в электроустановках небытовых потребителей (система TN) периодически необходимо проводить измерение сопротивления петли фаза-нуль или непосредственное измерение однофазного тока короткого замыкания с помощью средств измерения, метрологически поверенных и с регистрацией результатов в соответствующих технических отчетах.

505. В электрических установках с напряжением менее 1000 В (система TN) до подключения вновь установленного или перемещенного электрооборудования необходимо проверить действие защиты в случае короткого замыкания.

506. При использовании в электроустановке устройства защиты от дифференциальных токов (далее – УЗО) периодически должна осуществляться его проверка в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

507. Эксплуатация электроустановок при неисправном УЗО, если оно является единственной мерой защиты, запрещается.

508. Установки потребления напряжением до 1000 В в системе IT должны быть защищены пробивным предохранителем. Предохранитель должен быть установлен в нейтрали или в фазном проводнике вторичной обмотки трансформатора. При эксплуатации должен быть обеспечен контроль исправности пробивных предохранителей.

Часть 8

Защита от перенапряжений

509. Электроустановки небытового потребителя должны иметь защиту от грозовых и внутренних перенапряжений, выполненную в соответствии с требованиями ПУЭ. Линии электропередачи, ОРУ, ЗРУ, РУ и подстанции защищаются от прямых ударов молнии и волн грозовых перенапряжений, набегающих с линии электропередачи.

510. Защита зданий от грозовых перенапряжений ЗРУ и закрытых подстанций, а также расположенных на территории подстанций зданий и сооружений (маслохозяйства, электролизной, резервуаров с горючими жидкостями или газами и т.п.) выполняется в соответствии с NCM G.02.02:2018 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».

511. При приемке устройств молниезащиты небытовому потребителю должна быть передана следующая техническая документация:

- 1) технический проект молниезащиты;
- 2) технические отчеты об испытаниях вентильных разрядников с переменным сопротивлением и нелинейными ограничителями напряжения до и после их монтажа;

- 3) акты на установку трубчатых разрядников;
- 4) протоколы измерения сопротивлений заземления разрядников и молниеотводов.

512. Небытовой потребитель должен иметь следующую информацию:

1) о расстановке разрядников и защитных промежутках (типы разрядников, расстояния до защищаемого оборудования), а также о расстояниях от трубчатых разрядников до линейных разъединителей и вентильных разрядников;

2) о сопротивлении заземлителей опор, на которых установлены средства молниезащиты, включая грозозащитные проводники;

3) о сопротивлении грунта на подходах линий электропередачи к подстанциям;

4) о пересечениях линий электропередачи с другими линиями электропередачи, связи и автоблокировки, ответвлениях от ВЛ, линейных кабельных вставках и о других местах с ослабленной изоляцией.

513. На каждое ОРУ должны быть составлены очертания защитных зон молниеотводов, прожекторных мачт, металлических и железобетонных конструкций, в зоны которых попадают открытые токоведущие части.

514. Подвеска проводов ВЛ напряжением до 1000 В, включая телефонные, телекоммуникационные линии т.п., на конструкциях ОРУ, отдельно стоящих стержневых молниеотводах, прожекторных мачтах, дымовых трубах и градирнях и подводка этих линий к указанным сооружениям запрещаются.

515. Линии, указанные в п.514, должны выполняться кабелями с металлической оболочкой или проводами в металлических трубах в земле.

516. Ежегодно перед грозовым сезоном необходимо проверять состояние защиты от перенапряжений РУ и линий электропередачи и обеспечивать готовность защиты от грозовых и внутренних перенапряжений.

517. Вентильные разрядки и ограничители перенапряжений всех напряжений должны быть постоянно включены.

518. В ОРУ допускается отключение на зимний период (или отдельные его месяцы) вентильных разрядников, предназначенных только для защиты от грозовых перенапряжений в районах с ураганым ветром, гололедом, резкими изменениями температуры и интенсивным загрязнением.

519. Профилактические испытания вентильных разрядников и трубчатых разрядников, а также ограничителей перенапряжений должны проводиться в соответствии с положениями Приложения № 1.

520. Трубчатые разрядники и защитные промежутки должны осматриваться при обходах линий электропередачи. Срабатывание разрядников отмечается в обходных листах.

521. Проверка трубчатых разрядников со снятием с опор проводится 1 раз в 3 года.

522. Ремонт трубчатых разрядников должен выполняться по мере необходимости в зависимости от результатов проверок и осмотров.

523. Осмотр средств защиты от перенапряжений на подстанциях должен проводиться:

1) в установках с постоянным дежурством персонала – во время очередных обходов, а также после каждой грозы, вызвавшей работу релейной защиты на выходе ВЛ;

2) в установках без постоянного дежурства персонала – при осмотрах всего оборудования.

524. На ВЛ напряжением до 1000 В перед грозовым сезоном должна проверяться исправность заземления крюков и РЕ или PEN проводника опор, штырей изоляторов, установленных на железобетонных опорах, техническое состояние арматуры этих опор, а также повторное заземление РЕ или PEN проводника.

525. В установках потребления 6-35 кВ, работающих с изолированной нейтралью или с компенсацией емкостного тока, допускается работа ВЛ и КЛ с замыканием на землю. К отысканию места замыкания персонал должен приступать немедленно и устранять повреждения в кратчайший срок.

526. При наличии в сети в данный момент замыкания на землю отключение дугогасящих реакторов запрещается.

527. В установках потребления с повышенными требованиями по условиям электробезопасности людей (предприятия горнорудной промышленности, торфоразработки и т.п.) работа с однофазным замыканием на землю запрещается. В этих установках потребления все отходящие от ТП линии должны быть оборудованы защитами от замыканий на землю.

528. В установках потребления генераторного напряжения, а также в установках потребления, к которым подключены электродвигатели напряжением выше 1000 В, при появлении однофазного замыкания в обмотке статора машина должна автоматически, если ток замыкания на землю превышает 5 А. Если ток замыкания не превышает 5 А, допускается работа не более 2 ч, по истечении которых машина должна быть отключена. Если установлено, что место замыкания на землю находится не в обмотке статора, по усмотрению ответственного за электрохозяйство допускается работа вращающейся машины с замыканием в сети на землю продолжительностью до 6 ч.

529. Компенсация емкостного тока замыкания на землю дугогасящими реакторами должна применяться при емкостных токах, превышающих значения, предусмотренные в Таблице № 5.

Таблица № 5

Значение емкостного тока замыкания на землю, А

Номинальное напряжение сети, кВ	6	10	15-20	35
Емкостный ток замыкания на землю, А	30	20	15	10

530. В установках потребления напряжением 6-35 кВ с ВЛ на железобетонных и металлических опорах дугогасящие аппараты применяются при емкостном токе замыкания на землю более 10 А.

531. Для компенсации емкостного тока замыкания на землю в установках потребления должны использоваться заземляющие дугогасящие реакторы с автоматическим или ручным регулированием тока.

532. Измерения емкостных токов, токов дугогасящих реакторов, токов замыкания на землю и напряжений смещения нейтрали должны проводить при вводе в эксплуатацию дугогасящих реакторов и значительных изменениях режимов установки потребления, но не реже 1 раза в 6 лет.

533. Мощность дугогасящих реакторов должна быть выбрана по емкостному току сети с учетом ее перспективного развития.

534. Дугогасящие реакторы должны устанавливаться на подстанциях, связанных с компенсируемой сетью не менее чем двумя линиями электропередачи. Установка реакторов на тупиковых подстанциях запрещается.

535. Дугогасящие реакторы должны подключаться к нейтралю трансформаторов через разъединители.

536. Для подключения дугогасящих реакторов, как правило, должны использоваться трансформаторы со схемой соединения обмотки звезда-треугольник.

537. Подключение дугогасящих реакторов к трансформаторам, защищенным плавкими предохранителями, запрещается.

538. Ввод дугогасящего реактора, предназначенный для заземления, должен быть соединен с общим заземляющим устройством через трансформатор тока.

539. Дугогасящие реакторы должны иметь резонансную настройку.

540. Допускается настройка с перекомпенсацией, при которой реактивная составляющая тока замыкания на землю должна быть не более 5 А, а степень расстройки – не более 5%. Если установленные в установках потребления 6-20 кВ дугогасящие реакторы имеют большую разность токов смежных ответвлений, допускается настройка с реактивной составляющей тока замыкания на землю не более 10 А. В установках потребления 35 кВ при емкостном токе менее 15 А допускается степень расстройки не более 10%.

541. Применение настройки с недокомпенсацией допускается при условии, что аварийно возникающие несимметрии емкостей фаз приводят к появлению напряжения смещения нейтрали, не превышающего 70% фазного напряжения.

542. В сетях, работающих с компенсацией емкостного тока, напряжение несимметрии должно быть не выше 0,75% фазного напряжения.

При отсутствии в сети замыкания на землю напряжение смещения нейтрали допускается не выше 15% фазного напряжения длительно и не выше 30% в течение 1 ч.

Снижение напряжения несимметрии и смещения нейтрали до указанных значений должно быть осуществлено выравниванием емкостей фаз сети относительно земли (изменением взаимного положения фазных проводов, распределением конденсаторов высокочастотной связи между фазами линий).

При подключении конденсаторов высокочастотной связи и конденсаторов молниезащиты вращающихся машин должна быть проверена допустимость несимметрии емкостей фаз относительно земли.

Пофазные включения и отключения ВЛ и КЛ, которые могут приводить к напряжению смещения нейтрали, превышающему указанные значения, запрещаются.

543. В установках потребления напряжением 6-10 кВ, как правило, должны использоваться дугогасящие реакторы с плавным регулированием, оснащенные автоматической регулировкой компенсации.

544. При применении дугогасящих реакторов с ручным регулированием тока показатели настройки должны определяться по измерителю расстройки компенсации. Если такой прибор отсутствует, показатели настройки должны выбираться на основании результатов измерений токов замыкания на землю, емкостных токов, тока компенсации с учетом напряжения смещения нейтрали.

545. Небытовой потребитель, питающийся от электросети, работающей с компенсацией емкостного тока, должен своевременно уведомлять оперативный или оперативно-ремонтный персонал системного оператора об изменениях в схеме установки потребления потребителя для перестройки дугогасящих реакторов.

546. На подстанциях 110 кВ для предотвращения возникновения перенапряжений от самопроизвольных смещений нейтрали или опасных феррорезонансных процессов оперативные действия должны начинаться с заземления нейтрали трансформатора, включаемого в ненагруженную систему шин с трансформаторами напряжения «НКФ-110» и «НКФ-220».

547. Перед отделением от установки потребления ненагруженной системы шин с трансформаторами «НКФ-110» и «НКФ-220» нейтраль питающего трансформатора должна быть заземлена.

548. В установках потребления напряжением 6-35 кВ в случае необходимости должны быть приняты меры к предотвращению феррорезонансных процессов, в том числе самопроизвольных смещений нейтрали.

549. Неиспользуемые обмотки низшего / среднего напряжения трансформаторов и автотрансформаторов должны быть соединены в звезду или треугольник и защищены от перенапряжений.

550. Неиспользуемые обмотки низшего напряжения, расположенные между обмотками более высокого напряжения, должны быть защищены от перенапряжений вентильными разрядниками, присоединенными к выводу каждой фазы. Защита не требуется, если к обмотке низшего напряжения постоянно подключена КЛ длиной не менее 30 м.

551. В случаях, отличных от упомянутых в п.550, защита неиспользуемых обмоток низшего и среднего напряжения должна быть выполнена заземлением одной фазы или нейтрали либо вентильными разрядниками, присоединенными к каждому вводу фазы.

552. В установках потребления напряжением 110 кВ разземление нейтрали обмоток трансформаторов с напряжением 110 кВ, а также логика действия релейной защиты и автоматики должны быть осуществлены таким образом, чтобы при различных оперативных и автоматических отключениях не выделялись участки сети без трансформаторов с заземленными нейтралью.

553. Защита от перенапряжений нейтрали трансформатора с уровнем изоляции ниже, чем у линейных вводов, должна быть осуществлена вентильными разрядниками или ограничителями перенапряжений.

554. В установках потребления 110 кВ при оперативных переключениях и в аварийных режимах повышение напряжения промышленной частоты (50 Гц) на оборудовании должно быть в пределах значений, приведенных в Таблице № 6. Указанные значения распространяются также на амплитуду напряжения, образованного наложением на синусоиду 50 Гц составляющих другой частоты.

Таблица № 6

**Допустимое повышение напряжения промышленной частоты
оборудования в электросетях с напряжением 110 кВ**

Оборудование	Допустимое повышение напряжения при длительности воздействия, с			
	1200	20	1	0,1
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы*	<u>1,10</u> ** 1,10	<u>1,25</u> 1,25	<u>1,90</u> 1,50	<u>2,00</u> 1,58
Шунтирующие реакторы и электромагнитные трансформаторы напряжения	<u>1,15</u> 1,15	<u>1,35</u> 1,35	<u>2,00</u> 1,50	<u>2,10</u> 1,58
Коммутационные аппараты***, трансформаторы тока, конденсаторы связи и шинные опоры	<u>1,15</u> 1,15	<u>1,60</u> 1,60	<u>2,20</u> 1,70	<u>2,40</u> 1,80
Вентильные разрядники	1,15	1,35	1,38	-

* Независимо от значений, указанных в таблице, по условию нагрева магнитопровода повышение напряжения в долях номинального напряжения установленного ответвления обмотки должно быть ограничено при 1200 с до 1,15, при 20 с – до 1,3.

** В числителях даны значения для изоляции фаза-земля в долях амплитуды наибольшего рабочего фазного напряжения, в знаменателях – для изоляции фаза-фаза в долях амплитуды наибольшего рабочего междуфазного напряжения.

*** Независимо от значений, указанных в таблице, собственное восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя должно быть ограничено по условию отключения неповрежденной фазы линии при несимметричном коротком замыкании до 2,4 или 2,8 в зависимости от применяемого выключателя.

555. Значения для изоляции фаза-фаза относятся только к трехфазным силовым трансформаторам, шунтирующим реакторам и электромагнитным трансформаторам напряжения, а также к аппаратам в трехполюсном исполнении при расположении трех полюсов в одном баке или на одной раме; при этом значения 1,6, 1,7 и 1,8 относятся только к внешней междуфазной изоляции аппаратов с рабочим напряжением 110 кВ.

556. При длительности повышения напряжения, промежуточной между двумя значениями, приведенными в Таблице № 6, допустимое повышение напряжения принимается по большему из этих двух значений.

При $0,1 < t < 0,5$ с допускается повышение напряжения, равное $U_{1s} + 0,3 (U_{0,1s} - U_{1s})$, где U_{1s} и $U_{0,1s}$ – допустимые повышения напряжения при длительности соответственно 1 с и 0,1 с.

557. При одновременном воздействии повышения напряжения на несколько видов оборудования допустимым для электроустановки в целом является низшее из нормированных для этих видов оборудования значение.

558. Количество повышений напряжения продолжительностью 1200 с должно быть не более 50 в течение 1 года, продолжительностью 20 с – не более 100 за срок службы электрооборудования, указанный государственным стандартом, или за 25 лет, если срок службы не указан. При этом количество повышений напряжения длительностью 20 с должно быть не более 15 в течение 1 года и не более 2 – в течение одних суток.

559. Промежуток времени между двумя повышениями напряжения длительностью 1200 с и 20 с должен быть не менее 1 ч. Если повышение напряжения длительностью 1200 с имело место 2

раза с часовым интервалом, то в течение ближайших 24 ч повышение напряжения в третий раз допускается лишь в случае аварийной ситуации, но не ранее чем через 4 ч.

560. Количество повышений напряжения длительностью 0,1 с и 1 с не регламентировано. Не регламентировано также количество повышений напряжения для вентиляных разрядников.

561. Для предотвращения повышения напряжения сверх допустимых значений в местных инструкциях должен быть указан порядок операций по включению и отключению каждой линии электропередачи 110 кВ большой длины. Для линий 110 кВ, на которых возможно повышение напряжения более 1,1 наибольшего рабочего, должна быть предусмотрена релейная защита от повышения напряжения.

562. В схемах, в том числе пусковых, в которых при плановых включениях линии электропередачи возможно повышение напряжения более 1,1 наибольшего рабочего, а при автоматических отключения – более 1,4 наибольшего рабочего, рекомендуется предусматривать автоматические устройства, ограничивающие до допустимых величин значение и продолжительность повышения напряжения.

Часть 9

Конденсаторные установки

563. Настоящие Правила распространяются на конденсаторные установки напряжением от 0,22 до 10 кВ и частотой 50 Гц, предназначенные для компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения и присоединяемые параллельно индуктивным элементам установки потребления.

564. Конденсаторная установка должна находиться в техническом состоянии, обеспечивающем ее долговременную и надежную работу.

565. Управление конденсаторной установкой, регулирование режима работы батарей конденсаторов должно быть, как правило, автоматическим.

Управление конденсаторной установкой, имеющей общий с индивидуальным приемником электрической энергии коммутационный аппарат, может осуществляться вручную одновременно с включением или отключением приемника электрической энергии.

566. Режим работы конденсаторной установки должен быть согласован с системным оператором в договоре о взаимодействии.

567. При напряжении, равном 110% номинального, вызванном повышением напряжения в электрической сети, продолжительность работы конденсаторной установки в течение суток должна быть не более 12 ч. При повышении напряжения свыше 110% номинального конденсаторная установка должна быть немедленно отключена.

568. Если напряжение на любом единичном конденсаторе превышает 110% его номинального значения, работа конденсаторной установки запрещается.

569. Если токи в фазах различаются более чем на 10%, работа конденсаторной установки запрещается.

570. В месте установки конденсаторов должен быть предусмотрен термометр либо другой прибор для измерения температуры окружающего воздуха. При этом должна быть обеспечена возможность наблюдения за его показаниями без отключения конденсаторной установки и снятия ограждений.

571. Если температура конденсаторов ниже предельно допустимой отрицательной температуры, обозначенной на их паспортных табличках, включение в работу конденсаторной установки запрещается.

572. Включение конденсаторной установки разрешается лишь после повышения температуры окружающего воздуха и достижения конденсаторами указанного в паспорте значения температуры.

573. Температура окружающего воздуха в месте установки конденсаторов должна быть не выше максимального значения, указанного на их паспортных табличках. При превышении этой температуры должна быть усилена вентиляция. Если в течение 1 ч температура не снизилась, конденсаторная установка должна быть отключена.

574. Конденсаторы батареи должны иметь порядковые номера, нанесенные на стенку корпуса.

575. Включение конденсаторной установки после ее отключения допускается не ранее чем через 1 мин при наличии разрядного устройства, присоединяемого непосредственно, без коммутационных аппаратов и предохранителей, к конденсаторной батарее. Если в качестве разрядного устройства используются только встроенные в конденсаторы резисторы, то повторное включение конденсаторной установки допускается не ранее чем через 1 мин для конденсаторов напряжением 660 В и ниже и через 5 мин для конденсаторов напряжением 660 В и выше.

576. Включение конденсаторной установки, отключенной действием защитных устройств, разрешается после выяснения и устранения причины отключения.

577. Конденсаторная установка должна быть обеспечена:

1) резервным запасом предохранителей на соответствующие номинальные токи плавких вставок;

2) специальной штангой для контрольного разряда конденсаторов, хранящейся в помещении конденсаторной батареи;

3) противопожарными средствами.

578. На внутренней и внешней стороне дверей камер, щитов конденсаторных батарей должны быть нанесены надписи с их диспетчерским наименованием. На внешней стороне дверей камер, щитов конденсаторных батарей, расположенных в производственных помещениях специальной краской должны быть нанесены знаки электрической безопасности. Двери должны быть постоянно закрыты на замок.

579. При замене предохранителей конденсаторная установка должна быть отключена от установки потребления и должен быть обеспечен разрыв электрической цепи между предохранителями и конденсаторной батареей отключением коммутационного аппарата. Если условий для такого разрыва нет, то замена предохранителей производится после контрольного разряда всех конденсаторов батареи специальной штангой.

580. Контрольную разрядку конденсаторов разрешается выполнять не ранее, чем через 3 минуты после отключения установки, если нет других указаний от завода-производителя.

581. В процессе проведения работ по техническому обслуживанию конденсаторов, в которых в качестве пропитанного диэлектрика используются полихлорированные бифенилы, полихлорированные терфенилы, монометил-тетрахлордифенилметан, монометил-дихлордифенилметан, монометил-дибром-дифенил метан, должны соблюдаться требования Постановления Правительства 81/2009 об утверждении Положения о полихлорированных бифенилах.

582. Осмотр конденсаторной установки без отключения должен проводиться не реже 1 раза в сутки на объектах с постоянным дежурством персонала и не реже 1 раза в месяц – на объектах без постоянного дежурства.

583. Внеочередной осмотр конденсаторной установки проводится в случае повышения напряжения или температуры окружающего воздуха до значений, близких к наивысшим допустимым, действия защитных устройств, внешних воздействий, представляющих опасность для нормальной работы установки, а также перед ее включением.

584. При осмотре конденсаторной установки следует проверить:

1) исправность ограждений и запоров, отсутствие посторонних предметов в помещении установки;

2) значения напряжения, тока, температуры окружающего воздуха, равномерность нагрузки отдельных фаз;

3) техническое состояние аппаратов, оборудования, контактных соединений, целость и степень загрязнения изоляции;

4) отсутствие капельной течи пропитывающей жидкости и недопустимого вздутия стенок корпусов конденсаторов;

5) наличие и состояние средств пожаротушения.

585. О результатах осмотра в оперативном журнале должна быть сделана соответствующая запись.

586. Периодичность капитальных и текущих ремонтов, объем проверок и испытаний электрооборудования и устройств конденсаторной установки должны соответствовать требованиям Приложения № 1.

Часть 10

Аккумуляторные установки

587. Настоящие Правила распространяются на стационарные установки кислотных и щелочных аккумуляторных батарей, устанавливаемые у небытового потребителя.

588. Стационарные аккумуляторные батареи должны устанавливаться в соответствии с требованиями ПУЭ.

Сборку аккумуляторов, монтаж батарей и приведение их в действие следует выполнять в соответствии с техническими условиями на аккумуляторные установки и инструкциями заводоизготовителей.

589. При эксплуатации аккумуляторных батарей должны обеспечиваться их длительная надежная работа и необходимый уровень напряжения на шинах постоянного тока в нормальном и аварийном режимах.

590. Установка кислотных и щелочных аккумуляторных батарей в одном помещении запрещается.

591. Стены и потолок помещения аккумуляторной, двери и оконные переплеты, металлические конструкции, стеллажи и другие части должны быть окрашены кислотостойкой и щелочестойкой не содержащей спирта краской. Вентиляционные короба и вытяжные шкафы должны окрашиваться с наружной и внутренней сторон.

592. Для освещения помещений аккумуляторных батарей должны применяться лампы накаливания, установленные во взрывозащищенной арматуре.

593. Выключатели, штепсельные розетки, предохранители и автоматы должны располагаться вне аккумуляторного помещения.

594. Сеть освещения должна выполняться проводом в кислотостойкой и щелочестойкой оболочке.

595. На кислотные аккумуляторы открытого исполнения должны быть уложены покровные стекла, опирающиеся на выступы пластин. Размеры этих стекол должны быть меньше внутренних размеров сосуда. Для аккумуляторов с размерами бака более 400×200 мм допускается применять покровные стекла из двух частей и более.

596. Для приготовления кислотного электролита надлежит применять серную кислоту и дистиллированную воду.

597. Качество воды и кислоты должно удостоверяться заводским сертификатом или протоколом химического анализа.

598. Приготовление кислотного электролита и приведение аккумуляторной батареи в рабочее состояние должны выполняться в соответствии с указаниями инструкции завода-изготовителя и типовой инструкции.

599. Уровень электролита в кислотных аккумуляторных батареях должен быть:

1) выше верхнего края электродов на 10-15 мм для стационарных аккумуляторов с поверхностно-коробчатыми пластинами типа «СК»;

2) в пределах 20-40 мм над предохранительным щитком – для стационарных аккумуляторов с намазными пластинами типа «СН».

Плотность кислотного электролита при температуре 20 °С должна быть:

1) для аккумуляторов типа «СК» – $1,205 \pm 0,05$ г/см³;

2) для аккумуляторов типа «СН» – $1,24 \pm 0,05$ г/см³.

600. Щелочные аккумуляторы при сборке в батарею должны быть соединены в последовательную цепь посредством стальных никелированных межэлементных перемычек.

601. Аккумуляторные щелочные батареи должны быть соединены в последовательную цепь с помощью перемычек из медного провода.

602. Уровень электролита натрий-литиевых и калий-литиевых заряженных аккумуляторов должен быть на 5-10 мм выше верхней кромки пластин.

603. При приготовлении щелочного электролита и приведении аккумуляторной батареи в рабочее состояние должны выполняться указания инструкции завода-изготовителя.

604. Аккумуляторная батарея должна быть пронумерована. Крупные цифры наносятся на лицевую вертикальную стенку сосуда кислото- и щелочестойкой краской. Первым номером в батарее обозначается элемент, к которому присоединена положительная шина.

605. При приемке вновь смонтированной или вышедшей из капитального ремонта аккумуляторной батареи должны быть проверены:

1) емкость (током 10-часового разряда или в соответствии с указаниями инструкции завода-изготовителя);

2) качество электролита;

3) плотность электролита и напряжение на элементах в конце заряда и разряда батареи;

4) сопротивление изоляции батареи относительно земли;

5) исправность приточно-вытяжной вентиляции.

606. Батареи должны вводиться в эксплуатацию после достижения ими 100% номинальной емкости.

607. Кислотные батареи, работающие в режиме постоянного подзаряда, должны эксплуатироваться без тренировочных разрядов и периодических уравнительных перезарядов. В зависимости от состояния батареи, но не реже 1 раза в год, должен быть проведен уравнительный заряд батареи до достижения установившегося значения плотности электролита, указанного в п.599, во всех элементах.

608. Продолжительность уравнительного заряда зависит от технического состояния батареи и должна быть не менее 6 ч.

609. На подстанциях работоспособность батареи должна проверяться по падению напряжения при толковых токах.

610. Уравнительный перезаряд всей батареи или отдельных ее элементов должен осуществляться только по мере необходимости.

611. Заряжать и разряжать батарею допускается током не выше максимального для данной батареи. Температура электролита в конце заряда должна быть не выше 40 °С для аккумуляторов типа «СК» и не выше 35 °С – для аккумуляторов типа «СН».

612. Контрольные разряды батарей должны проводиться по мере необходимости, 1 раз в 1-2 года, для определения их фактической емкости, в пределах номинальной емкости.

613. Значение тока разряда каждый раз должно быть одним и тем же. Результаты измерений при контрольных разрядах должны сравниваться с результатами измерений предыдущих разрядов.

614. Мощность и напряжение зарядного устройства должны быть достаточными для заряда аккумуляторной батареи на 90% емкости в течение не более 8 ч.

615. Порядок эксплуатации системы вентиляции в помещении аккумуляторной батареи с учетом конкретных условий должен быть определен внутренней инструкцией.

616. Приточно-вытяжная вентиляция помещения аккумуляторной батареи должна быть включена перед началом заряда батареи и отключена после полного удаления газов, но не раньше чем через 1,5 ч после окончания заряда.

617. Напряжение на шинах оперативного постоянного тока в нормальных условиях эксплуатации допускается поддерживать на 5% выше номинального напряжения токоприемников.

618. Все сборки и кольцевые магистрали постоянного тока должны обеспечиваться двойным питанием.

619. Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи в зависимости от номинального напряжения должно быть в пределах, предусмотренных в Таблице № 7.

Таблица № 6

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи в зависимости от номинального напряжения

Напряжение аккумуляторной батареи, В	220	110	60	48	24
Сопротивление изоляции, кОм, не менее	100	50	30	25	15

620. При наличии устройства для контроля изоляции на шинах постоянного оперативного тока оно должно действовать на сигнал при снижении сопротивления изоляции одного из полюсов до уставки 20 кОм в установках потребления 220 В, 10 кОм в установках потребления 110 В, 6 кОм в установках потребления 60 В, 5 кОм в установках потребления 48 В, 3 кОм в установках потребления 24 В.

621. В условиях эксплуатации сопротивление изоляции сети постоянного оперативного тока, измеряемое периодически с помощью устройства контроля изоляции или вольтметра, должно быть не ниже двукратного по отношению к указанным выше минимальным значениям.

622. При замыкании на землю или снижении сопротивления изоляции до срабатывания устройства контроля в сети оперативного тока следует немедленно принять меры к его устранению.

623. Производство работ под напряжением в сети оперативного тока, если в этой сети имеется замыкание на землю, запрещается, за исключением работ по поиску места замыкания.

624. Обслуживание аккумуляторных установок должно быть возложено на специалиста, обученного правилам эксплуатации аккумуляторных батарей.

625. На каждой аккумуляторной установке должен быть журнал аккумуляторной батареи для записи результатов осмотров и объемов выполненных работ.

626. Анализ электролита работающей кислотной аккумуляторной батареи должен производиться ежегодно по пробам, взятым из контрольных элементов. Количество контрольных элементов устанавливает ответственный за электрохозяйство небытового потребителя в зависимости от состояния аккумуляторной батареи, но не менее 10%. Контрольные элементы должны меняться ежегодно.

627. При контрольном разряде пробы электролита отбираются в конце разряда.

628. Для доливки аккумуляторов должна применяться дистиллированная вода, проверенная на отсутствие хлора и железа.

629. Напряжение, плотность и температура каждого элемента в батарее должны измеряться не реже 1 раза в месяц.

630. В батарее может быть не более 5% отстающих элементов. Напряжение отстающих элементов в конце разряда должно отличаться от среднего напряжения остальных элементов не более чем на 1,5%.

631. Осмотр аккумуляторных батарей должен проводиться по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство небытового потребителя, с учетом следующей периодичности осмотров:

- 1) дежурным персоналом – 1 раз в сутки;
- 2) специально назначенным лицом – 2 раза в месяц;
- 3) ответственным за электрохозяйство – 1 раз в месяц.

632. Персонал, обслуживающий аккумуляторную установку, должен быть обеспечен:

1) приборами для контроля напряжения отдельных элементов батареи, плотности и температуры электролита;

2) специальной одеждой, и специальным инвентарем согласно типовой инструкции.

633. Обслуживание и ремонт выпрямительных установок и двигатель-генераторов, входящих в установки постоянного тока с аккумуляторной батареей, должны осуществляться в порядке, установленном для данного вида оборудования.

634. Ремонт аккумуляторной установки должен быть организован по мере необходимости.

635. Капитальный ремонт батареи (замена большого числа аккумуляторов, пластин, сепараторов, разборка всей батареи или значительной ее части) должен производиться, как правило, специализированными экономическими агентами.

636. Необходимость капитального ремонта батареи устанавливает ответственный за электрохозяйство небытового потребителя или экономический агент, проводящий ее капитальный ремонт.

Часть 11

Электрическое освещение

637. Требования, изложенные в настоящей части, распространяются на устройства электрического освещения промышленных предприятий, помещений и сооружений общественных зданий, открытых пространств и улиц, а также на рекламное освещение.

638. Служебное (рабочее) и аварийное освещение во всех помещениях, на рабочих местах, открытых пространствах и улицах должно обеспечивать освещенность согласно требованиям NCM C.04.02:2017 «Функциональные требования. Естественное и искусственное освещение».

639. Рекламное освещение, снабженное устройствами программного управления, должно удовлетворять также требованиям действующих норм на допустимые индустриальные радиопомехи.

640. Применяемые при эксплуатации электроустановок светильники рабочего и аварийного освещения должны быть только заводского изготовления и соответствовать требованиям молдавских стандартов в отношении светильников и технических условий.

641. Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения знаками или окраской.

642. Питание светильников аварийного и рабочего освещения в нормальном режиме, как правило, должно осуществляться от общего источника. При отключении общего источника сеть аварийного освещения должна автоматически переключаться на независимый источник питания (аккумуляторную батарею и т.п.).

643. Питание сети аварийного освещения по схемам, отличным от проектных, запрещается.

644. Присоединение к сети аварийного освещения переносных трансформаторов и других видов нагрузок, не относящихся к этому освещению, запрещается.

645. Сеть аварийного освещения должна быть выполнена без штепсельных розеток.

646. На щитах и сборках сети освещения на всех автоматических выключателях должны быть надписи с наименованием присоединения, допустимого значения установки тока расцепителя, а на предохранителях – с указанием значения тока плавкой вставки.

647. Применение некалиброванных плавких вставок во всех видах предохранителей запрещается.

648. Переносные ручные светильники, применяемые при организации ремонтных работ, должны питаться от сети напряжением не выше 42 В, а при повышенной опасности поражения электрическим током – не выше 12 В.

649. Вилки приборов на напряжение 12-42 В не должны входить в розетки на напряжение 127 и 220 В. В помещениях, в которых используется напряжение двух и более номиналов, на всех штепсельных розетках должны быть надписи с указанием номинального напряжения.

650. Использование автотрансформаторов для питания светильников сети 12-42 В запрещается.

651. Применение для переносного освещения люминесцентных ламп и ламп ДРЛ, не укрепленных на жестких опорах, запрещается.

652. Установка в светильники сети рабочего и аварийного освещения ламп, мощность или цветность излучения которых не соответствует проектной, а также снятие рассеивателей, экранирующих и защитных решеток светильников, за исключением светильников со съёмными отражателями и рассеивателями, запрещается.

653. Питание сетей внутреннего, наружного, а также охранного освещения предприятий, сооружений, жилых и общественных зданий, открытых пространств и улиц, как правило, должно быть предусмотрено по отдельным линиям.

654. Управление сетью наружного освещения, кроме сети освещения удаленных объектов, а также управление сетью охранного освещения должно осуществляться централизованно из помещения щита управления энергохозяйством небытового потребителя или из иного специального помещения.

655. Сеть освещения должна получать питание от источников (стабилизаторов или отдельных трансформаторов), обеспечивающих возможность поддержания напряжения в необходимых пределах.

656. Напряжение на лампах должно быть не выше номинального. Понижение напряжения у наиболее удаленных ламп сети внутреннего рабочего освещения, а также прожекторных установок должно быть не более 5% номинального напряжения; у наиболее удаленных ламп сети наружного и аварийного освещения и в сети 12-42 В – не более 10%.

657. В коридорах электрических подстанций и РУ, имеющих два выхода, и в проходных туннелях освещение должно быть выполнено с двусторонним управлением.

658. У дежурного персонала, обслуживающего сеть освещения, должны быть схемы этой сети, запас калиброванных плавких вставок, светильников и ламп всех напряжений данной сети освещения.

659. Оперативный и оперативно-ремонтный персонал небытового потребителя даже при наличии аварийного освещения должен быть снабжен переносными электрическими фонарями с автономным питанием.

660. Установку и очистку светильников сети освещения, смену перегоревших ламп и плавких калиброванных вставок, ремонт и осмотр сети электрического освещения должен выполнять по графику (плану ремонта) оперативный, оперативно-ремонтный либо специально обученный персонал.

661. Периодичность работ по очистке светильников и проверке технического состояния осветительных установок предприятия (наличие и целость стекол, решеток и сеток, исправность уплотнений светильников специального назначения и т.п.) должна быть установлена ответственным за электрохозяйство небытового потребителя с учетом местных условий.

662. На участках, подверженных усиленному загрязнению, очистка светильников должна выполняться по особому графику, установленному ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

663. Смена перегоревших ламп может производиться групповым или индивидуальным способом, который устанавливается конкретно для каждого небытового потребителя в зависимости от доступности ламп и мощности осветительной установки. При групповом способе сроки очередной чистки арматуры должны быть приурочены к срокам групповой замены ламп.

664. При высоте подвеса светильников до 5 м допускается их обслуживание с приставных лестниц и стремянок. В случае расположения светильников на большей высоте разрешается их обслуживание с мостовых кранов, стационарных мостиков и передвижных устройств при соблюдении мер безопасности, оговоренных внутренними инструкциями и Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок, со снятием напряжения.

665. Вышедшие из строя люминесцентные лампы, лампы ДРЛ и другие источники, содержащие ртуть, должны храниться, обрабатываться или удаляться в соответствии с Законом № 209/2016 об отходах.

666. Осмотр и проверка сети освещения должны проводиться в следующие сроки:

- 1) проверка действия автомата аварийного освещения – не реже 1 раза в месяц в дневное время;
- 2) проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего освещения – 2 раза в год;
- 3) измерение освещенности рабочих мест – при вводе сети в эксплуатацию и в дальнейшем по мере необходимости, а также при изменении технологического процесса или перестановке оборудования;
- 4) испытание изоляции стационарных трансформаторов 12-42 В – один раз год, переносных трансформаторов и светильников 12-42 В – два раза в год.

667. Обнаруженные при проверке и осмотре дефекты должны быть устранены в кратчайший срок.

668. Проверка состояния стационарного оборудования и сети аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств должны проводиться при вводе сети электрического освещения в эксплуатацию, а в дальнейшем по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство небытового потребителя, с учетом требований Приложения № 1.

669. Техническое обслуживание и ремонт установок наружного (уличного) и рекламного освещения должен выполнять подготовленный электротехнический персонал.

670. Периодичность плановых ремонтов газосветных установок сети рекламного освещения устанавливается в зависимости от их категории (месторасположения, системы технического обслуживания и т.п.) и утверждается ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

671. Включение и отключение установок наружного (уличного) и рекламного освещения, как правило, должно осуществляться автоматически в соответствии с графиком, составленным с учетом времени года, особенностей местных условий и утвержденным местными органами власти.

672. Обо всех нарушениях в работе установок рекламного освещения и повреждениях (мигание, частичные разряды и т.п.) персонал небытового потребителя обязан немедленно информировать персонал, осуществляющий техническое обслуживание и ремонт таких установок.

673. Работа установок рекламного освещения при видимых повреждениях запрещается.

674. При централизованной автоматической системе управления установками уличного и рекламного освещения должно обеспечиваться круглосуточное дежурство персонала, имеющего в своем распоряжении транспортные средства и телефонную связь.

675. Работы на установках рекламного освещения, а также чистка светильников уличного освещения должны производиться в светлое время суток.

Глава III **ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Часть 1

Электросварочные установки

676. Настоящая часть распространяется на стационарные, передвижные (переносные) установки для дуговой сварки постоянного и переменного тока.

677. Электрические сварочные установки, их монтаж и размещение должны соответствовать требованиям ПУЭ, NCM А.08.02:2014 «Охрана здоровья и безопасность труда в строительстве».

678. Сварочные работы должны выполняться в соответствии с положениями Постановления Правительства № 1159/2007 об утверждении Технического регламента «Основные правила пожарной безопасности в Республике Молдова», инструкции завода-изготовителя электросварочного оборудования, NCM А.08.02:2014 «Охрана здоровья и безопасность труда в строительстве» и требований настоящей части.

679. Источники сварочного тока могут присоединяться к установке потребления напряжением не выше 660 В.

680. В качестве источников сварочного тока для всех видов дуговой сварки должны применяться только специально для этого предназначенные сварочные трансформаторы или преобразователи (статические или двигатель-генераторные) с электродвигателями либо двигателями внутреннего сгорания и соответствующие NCM А.08.02:2014 «Охрана здоровья и безопасность труда в строительстве». Питание сварочной установки непосредственно от силовой, осветительной и контактной электрической сети запрещается.

681. Схема присоединения нескольких источников сварочного тока при работе их на одну сварочную дугу должна исключать возможность получения между изделием и электродом

напряжения, превышающего наибольшее напряжение холостого хода одного из источников сварочного тока.

682. Для подвода тока от источника сварочного тока к электрододержателю установки ручной дуговой сварки должен использоваться сварочный гибкий провод с резиновой изоляцией и в резиновой оболочке. Применение проводов с изоляцией или в оболочке из полимерных материалов, распространяющих горение, запрещается.

683. Первичная цепь электросварочной установки должна содержать коммутационный и защитный электрические аппараты.

684. Электросварочная установка с многопостовым источником сварочного тока должны иметь устройство для защиты источника от перегрузки (автоматический выключатель, предохранители), а также коммутационный и защитный электрические аппараты на каждой линии, отходящей к сварочному посту.

685. Переносная (передвижная) электросварочная установка должна располагаться на таком расстоянии от коммутационного аппарата, чтобы длина соединяющего их гибкого кабеля была не более 15 м.

686. Требования п.685 не относятся к установкам, для которых в соответствии с техническими условиями, предписанными заводом-изготовителем, предусмотрена другая длина.

687. Передвижные электросварочные установки на время их передвижения необходимо отсоединить от установки потребления.

688. Все электросварочные установки с источниками переменного и постоянного тока, предназначенные для сварки в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, в колодцах, туннелях, на понтонах, в котлах, отсеках судов и т.д.) или для работы в помещениях с повышенной опасностью, должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи или его ограничения до безопасного в данных условиях значения.

689. При проведении сварочных работ в закрытом помещении необходимо предусматривать отсос сварочных аэрозолей непосредственно вблизи дуги или электрода. В вентиляционных устройствах помещений для электросварочных установок должны быть установлены фильтры, исключающие выброс вредных веществ в окружающую среду.

690. Небытовые потребители, у которых есть производственные участки, предназначенные для сварочных работ, должны располагать устройствами, методами и квалифицированным персоналом для контроля и измерения опасных и вредных факторов в соответствии с Законом № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда.

691. К выполнению электросварочных работ допускаются лица, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности, имеющие группу по электробезопасности не ниже II.

692. Электросварщикам, прошедшим специальное обучение, может присваиваться в установленном порядке группа по электробезопасности III и выше с правом присоединения и отсоединения передвижных электросварочных установок с соблюдением Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

693. Переносное, передвижное электросварочное оборудование закрепляется за электросварщиком, о чем делается запись в журнале. Не закрепленные за электросварщиками передвижные и переносные источники тока для дуговой сварки должны храниться в запираемых на замок помещениях.

694. Присоединение и отсоединение электросварочных установок, а также наблюдение за их исправным состоянием в процессе эксплуатации должен выполнять электротехнический персонал данного предприятия с группой по электробезопасности не ниже III.

695. При выполнении сварочных работ в помещениях повышенной опасности, особо опасных помещениях и в особо неблагоприятных условиях, сварщик кроме спецодежды обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами и ковриками.

696. При работе в замкнутых или труднодоступных пространствах необходимо также надевать защитные полиэтиленовые, текстолитовые или винилпластовые каски.

697. Работы в замкнутых или труднодоступных пространствах должен выполнять сварщик под контролем двух наблюдающих, один из которых имеет группу по электробезопасности не ниже III. Наблюдающие должны находиться снаружи для контроля за безопасным проведением работ сварщиком. Сварщик должен иметь предохранительный пояс с канатом, конец которого находится у наблюдающего.

698. Электросварочные работы, оговоренные в п.697, должны производиться только на установке, удовлетворяющей требованиям, указанным в п.688.

699. На закрытых сосудах, находящихся под давлением (котлы, баллоны, трубопроводы и т.п.), и на сосудах, содержащих воспламеняющиеся или взрывоопасные вещества, производить сварочные работы запрещается.

700. Электросварка и резка цистерн, баков, бочек, резервуаров и других емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, а также горючих и взрывоопасных газов без предварительной тщательной очистки, пропаривания этих емкостей и удаления газов вентилированием запрещается.

701. Выполнение сварочных работ в емкостях, где находились горючие или легковоспламеняющиеся жидкости, а также горючие и взрывоопасные газы, разрешает лицо, ответственное за безопасное проведение электросварочных работ, после личной проверки емкостей.

702. Объем работ по техническому обслуживанию и ремонту электрических сварочных установок разрабатывается и выполняется в соответствии с процедурой, принятой у небытового потребителя с учетом требований настоящей главы, инструкций по эксплуатации этих установок, указаний завода-производителя, Приложения № 1 и местных норм.

703. Проведение испытаний и измерений на электросварочных установках осуществляется в соответствии с положениями Приложения № 1, а также инструкциями заводов-изготовителей.

704. Измерение сопротивления изоляции этих установок проводится после длительного перерыва в их работе и при наличии видимых механических повреждений, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

705. Ответственность за эксплуатацию сварочного оборудования, выполнение годового графика технического обслуживания и ремонта, безопасное ведение сварочных работ определяется должностными инструкциями, утвержденными управляющим небытового потребителя. При наличии у небытового потребителя должности главного сварщика или лица, выполняющего его функции, указанная ответственность возлагается на него.

Часть 2

Электротермические установки

Подчасть 1

Общие положения

706. Настоящая часть распространяется на электротермическое оборудование и электротермические установки всех видов, эксплуатируемые небытовым потребителем. Устройство и расположение электротермических установок должны соответствовать требованиям ПУЭ.

707. При эксплуатации электротермических установок следует руководствоваться положениями настоящей части, а также указаниями, приведенными в инструкциях по эксплуатации заводов-изготовителей.

708. При эксплуатации электротермических установок должны соблюдаться требования других глав настоящих Правил, касающихся эксплуатации отдельных элементов, входящих в состав таких установок: трансформаторов, электродвигателей, преобразователей, РУ, конденсаторных установок, устройств РЗА, измерительных приборов и др.

709. Температура нагрева шин и контактных соединений, плотность тока в проводниках вторичных токопроводов электротермических установок должны периодически контролироваться в сроки, обусловленные местными инструкциями, но не реже 1 раза в год. Температуру нагрева следует измерять и в летнее время.

710. Сопротивление изоляции вторичных токопроводов и рабочих токоведущих элементов электропечей и электротермических устройств (электронагревателей сопротивления, индукторов и др.) должно измеряться при каждом включении электротермической установки после ремонта и в других случаях, предусмотренных внутренними инструкциями.

711. Качество воды, охлаждающей электротермические установки, должно контролироваться в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации установок.

712. Сопротивление электрической изоляции изолирующих прокладок подъемных устройств, обслуживающих установки электронагревательных устройств сопротивления, а также ферросплавных печей с перепуском самоспекающихся электродов должно периодически проверяться в сроки, устанавливаемые ответственным за электрохозяйство небытового потребителя в зависимости от местных условий, но не реже 1 раза в год.

713. Оперативное обслуживание оборудования электротермических установок на высоте 2 м и более от уровня пола помещения должно производиться со стационарных рабочих площадок, оснащенных перилами платформы высотой $H = 1,2$ м.

714. Приемка электротермической установки после ее монтажа должна осуществляться на основании результатов пробной эксплуатации и горячих испытаний, проводимых в соответствии с программой, входящей в техническую документацию электротермической установки.

715. Электротермические установки должен обслуживать электротехнологический персонал. Обязанности электротехнического персонала и персонала, обслуживающего электротехнологическое оборудование, должны быть разделены управляющим небытовым потребителем. Группа по электробезопасности электротехническому и электротехнологическому персоналу присваивается в соответствии с требованиями настоящих Правил и Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

Подчасть 2

Дуговые электропечи

716. На дуговой печи опытным путем должны быть сняты рабочие характеристики для всех ступеней вторичного напряжения и ступеней реактивного сопротивления дросселя. При наличии в цехе нескольких электропечей с одинаковыми параметрами характеристики определяются на одной из них.

717. В период загрузки электропечей необходимо следить, чтобы раскаленные концы электродов находились под сводом дуговой электропечи.

718. На установках дуговых сталеплавильных печей настройка токовой защиты от перегрузки должна согласовываться с действием автоматического регулятора электрического режима. Эксплуатационные короткие замыкания должны ликвидироваться автоматическим регулятором, и только в случаях, когда перемещением электродов не удается быстро устранить короткое замыкание, должна работать защита от перегрузки.

719. Настройка автоматического регулятора электрического режима должна обеспечивать оптимальный режим работы дуговой электропечи. Параметры настройки регуляторов должны периодически контролироваться.

720. Объемы и сроки проверок автоматических регуляторов определяются внутренними инструкциями, составленными с учетом инструкции по эксплуатации завода-изготовителя и местных условий. Полные проверки автоматических регуляторов должны проводиться не реже одного раза в год.

721. Контактные соединения короткой сети токопровода и электрододержателей должны подвергаться периодическому осмотру не реже 1 раза в 6 месяцев.

722. В целях сокращения потерь электроэнергии в контактах электродов необходимо обеспечивать высокое качество их торцов и ниппельных соединений и плотное свертывание электродов.

723. Контроль качества масла в трансформаторе и масляных выключателях, испытание масла на электрическую прочность, проверка контактов в переключателях, трансформаторах и масляных выключателях производятся в сроки, установленные ответственным за

электрохозяйство небытового потребителя, но не реже, чем предусмотрено настоящими Правилами для электроустановок общего назначения.

724. Все работы по подготовке к плавке на установках электрошлакового переплава производятся только при отключенном трансформаторе. В случае, если один трансформатор питает попеременно две электрошлаковые установки, небытовой потребитель должен разработать специальную инструкцию по безопасной подготовке второй установки, когда включена первая.

725. Дуговые электропечи должны быть оснащены фильтрокомпенсирующими устройствами, работающими в автоматическом режиме. Мощность этих устройств и их регулирование должны обеспечивать в точке разграничения с системным оператором качество электроэнергии в соответствии с стандартом ГОСТ 13109-97.

726. Работа дуговых электропечей без фильтрокомпенсирующих устройств запрещается.

727. Работы по перепуску, наращиванию и замене электродов на дуговой сталеплавильной печи, а также по уплотнению электродных отверстий должны проводиться на отключенной дуговой электропечи.

Подчасть 3

Плазменно-дуговые установки, электронно-лучевые установки

728. Плазменно-дуговые и электронно-лучевые установки должен обслуживать персонал, специально подготовленный для работы на данных установках.

729. На основании инструкции по эксплуатации завода-изготовителя должна быть составлена и утверждена управляющим небытового потребителя единая инструкция для электротехнического и электротехнологического персонала по обслуживанию плазменно-дуговых и электронно-лучевых установок (далее – электронно-лучевые установки), учитывающая специфику конкретных условий.

730. Электронно-лучевые установки должны быть оборудованы следующей блокировкой:

1) электрической, отключающей масляные выключатели при открывании дверей, ограждений блоков и помещения электрооборудования (замки электрической блокировки);

2) механической блокировкой приводов разъединителей. Эта система допускает открывание дверей камер масляного выключателя, а также разъединителей выпрямителя и блока накала только при отключенном положении разъединителей.

731. Открывать двери блока сигнализации, крышку пульта управления и защитные кожухи электрооборудования при включенной установке запрещается.

732. Ремонтные работы в зоне лучевого нагревателя электронно-лучевой установки проводятся только после ее отключения и наложения заземления.

733. Уровень рентгеновского излучения электроннолучевых установок должен быть не выше значений, допускаемых действующими санитарными нормами. В процессе эксплуатации установок должен периодически проводиться дозиметрический контроль. В случае, если уровень рентгеновского излучения превышает допустимый, следует немедленно прекратить работу на электронно-лучевой установке и принять меры для его снижения.

Подчасть 4

Электропечи сопротивления

734. Температура наружной поверхности кожуха электропечи должна быть не выше значений, установленных инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя.

735. Заданные технологическими инструкциями температурные режимы и температуры по отдельным зонам электропечи должен поддерживать персонал, обслуживающий электропечи.

736. Положение терморпар в рабочем пространстве электропечей должно постоянно поддерживаться неизменным, установленным при первоначальной наладке.

737. Состояние нагревательных элементов должно проверяться в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя с учетом местных условий.

738. Правильность работы терморегуляторов должна систематически по графику контролироваться путем проверки образцовыми приборами.

739. В электропечных агрегатах, предназначенных для работы в автоматическом режиме, переход на ручное управление может быть допущен только для окончания начатой плавки в случае выхода из строя автоматического устройства.

740. В циркуляционных электропечах с вентиляторными устройствами должна предусматриваться блокировка запрета включения электропечи при отключенных вентиляторах.

741. Отключение электропечей на период производственной паузы регламентируется внутренней инструкцией утвержденной ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

742. Эксплуатация селитровых ванн, не имеющих специальных крышек, запрещается.

743. Изделия, загружаемые в ванну, должны быть сухими и чистыми. Погружать в ванну детали, покрытые маслом, лаком, бензином, промывной жидкостью, водой и алюминиевой пылью, а также выжигать масло на изделиях в селитровых ваннах запрещается.

Загрузка влажной селитры или соли запрещается.

744. Работа на ваннах разрешается только при исправной вентиляционной системе.

745. На электрических ваннах со взрывоопасными наполнителями (селитровые ванны, электропечи для плавки магниевых сплавов и др.) температурный и энергетический режимы печи должны соответствовать требованиям внутренней инструкции, согласованной со Службой гражданской защиты и чрезвычайных ситуаций.

746. Эксплуатация ванн со взрывоопасными наполнителями при отсутствии или неисправности контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуры запрещается.

747. Нагревать в селитровых ваннах магниевые сплавы или алюминиевые сплавы с содержанием магния, серы, угля, графита и других материалов запрещается.

Подчасть 5

Индукционные плавильные и нагревательные установки

748. П.748-755 распространяются на электротермические индукционные установки промышленной (50 Гц), повышенной (до 30 кГц) и высокой (свыше 30 кГц) частоты.

749. Приемка индукционных установок осуществляется только после выполнения требований Закона № 241/2007 электронных коммуникаций, Постановления Правительства 697/2018 Об утверждении минимальных требований безопасности и здоровья на рабочем месте, связанных с воздействием работников на риски, связанные с электромагнитными полями, настоящими Правилами, ПУЭ.

750. Для снижения электрокоррозии от токов утечки металлические трубы системы водоохлаждения должны быть заземлены в самом начале перехода их в изолированные шланги, присоединенные к находящимся под напряжением водоохлаждаемым деталям.

751. Водоохлаждение должно осуществляться непрерывно с момента включения установки до полного охлаждения деталей после отключения. Наличие блокировки водоохлаждения с включающим устройством установки обязательно.

752. Персонал, обслуживающий индукционные плавильные печи и нагревательные установки, обязан систематически вести наблюдение за степенью нагрева ее конструктивных элементов от токов, наводимых от электромагнитных полей. В зависимости от полученных результатов должны приниматься меры по снижению потерь.

753. Осмотр установок проводит электротехнический персонал в соответствии с утвержденным ответственным за электрохозяйство графиком. Результаты осмотра и принятые меры по ликвидации неисправностей заносятся в журнал работы установки. При осмотре следует обращать внимание на следующее:

1) безотказность работы всех блокирующих устройств, обеспечивающих безопасность персонала, надежность и очередность включения всех технологических и электрических элементов установки;

2) надежность экранирования и заземления отдельных блоков;

3) чистоту контактов пускорегулирующей аппаратуры, имеющей наибольшее количество включений и отключений;

4) правильность работы контактов с гашением дуги;

5) отсутствие накипи на водоохлаждаемых поверхностях деталей установки;

6) отсутствие пыли на частях установки.

754. Осмотр индукционных установок и ремонтные работы на них производятся после их отключения от источников питания.

755. Ремонтные работы на индукционных установках должны выполнять специализированные ремонтные бригады. Объем и качество работ фиксируются в журналах работы установки.

756. Система охлаждения индуктора индукционных плавильных печей должна иметь блокировку, обеспечивающую снятие напряжения с индуктора при прекращении подачи воды.

757. При проведении плавки в индукционных плавильных печах допускается касаться шихты инструментом с изолированными ручками. Чтобы избежать ожогов, следует работать в рукавицах.

758. Включение контурных конденсаторов под напряжением для подстройки колебательного контура в процессе плавки в индукционных плавильных печах разрешается при наличии разъединителей с дистанционным приводом. Отключение контурных конденсаторов под напряжением запрещается.

759. При работе на нагревательном посту с открытыми нагревательными индукторами, включенными через высокочастотный трансформатор, должны быть предусмотрены следующие защитные мероприятия:

1) кнопки управления нагревом и отключением нагревательного поста должны быть размещены в непосредственной близости от нагревательного индуктора в доступном и удобном месте;

2) одна точка вторичной обмотки согласующего высокочастотного трансформатора должна быть заземлена;

3) оператор-термист должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты;

4) должен быть вывешен плакат «УСТАНОВКА ДЕТАЛЕЙ И КАСАНИЕ РУКОЙ ИНДУКТОРА ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ».

Подчасть 6

Установки высокой частоты

760. К установкам ультразвуковой и радиочастот относятся электроустановки, используемые для термообработки материалов (металлов – при индукционном нагреве, непроводящих материалов – в электрическом поле конденсаторов) и ультразвуковой их обработки.

761. Частота генерируемых колебаний должна периодически по графику, а также после каждого ремонта, связанного с демонтажем колебательного контура или заменой его деталей, проверяться на соответствие паспортными данными.

762. Эксплуатация неэкранированных нагревательных постов, рабочих конденсаторов или других технологических устройств, в которых уровень электромагнитного или электрического поля на рабочем месте превышает значения, установленные Законом № 186/2008 об охране здоровья и безопасности труда и Законом № 241/2007 об электронных коммуникациях.

763. При проведении наладочных или ремонтных работ под напряжением со снятием постоянного ограждения с установки или ее деблокировкой следует предусмотреть дополнительные мероприятия для создания безопасных условий работы.

764. Во время измерений на работающей установке производить какие-либо регулировочные (наладочные) работы, связанные с проникновением за постоянные ограждения и приближением к токоведущим частям, запрещается.

765. В установках для ультразвуковой обработки должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие отсутствие электрических потенциалов в тех средах и материалах, с которыми приходится соприкасаться обслуживающему персоналу. Все высокочастотные части должны

быть экранированы в соответствии с требованиями санитарных норм и допустимыми радиопомехами.

766. Все работы по замене неисправных деталей установки, предохранителей и т.п. должны производиться после снятия напряжения.

Подчасть 7

Электродные котлы

767. Данные требования распространяются на электродные водогрейные и паровые котлы независимо от рабочего давления и температуры нагрева воды в них, питающиеся от источников тока промышленной частоты, предназначенные для систем отопления, горячего водо- и пароснабжения жилых, коммунально-бытовых, общественных и производственных зданий, сооружений, промышленных и сельскохозяйственных установок.

768. Электродные котлы и трубопроводы должны иметь тепловую изоляцию из материала, обладающего малым удельным весом и низкой теплопроводностью. Температура наружной поверхности изоляции должна быть не выше 55 °С.

769. Электродные котлы должны устанавливаться в отдельном помещении. В этом же помещении можно располагать технологическое оборудование и устройства защиты и автоматики. Электродные котлы напряжением до 1000 В допускается устанавливать в производственных помещениях совместно с другим оборудованием. В помещении котельной должны быть предусмотрены дренажные устройства, обеспечивающие аварийный и ремонтный сброс воды из системы отопления или горячего водоснабжения.

770. В электротехнической комнате напряжением выше 1000 В должно быть предусмотрено отдельное помещение для электротехнического персонала. В этом же помещении могут устанавливаться пульт телеуправления и телеизмерения, а также устройства защиты и автоматики.

771. Исходя из необходимости выравнивания графика энергопотребления эксплуатировать электродные котлы в теплофикационных системах, не имеющих пускорегулирующих устройств, запрещается. Электродные котлы должны быть оснащены устройствами автоматики, отключающими их в соответствии с заданным графиком работы.

772. Электродные паровые котлы напряжением выше 1000 В допускаются в эксплуатацию после регистрации, проверки и испытаний.

773. Электродные котлы могут работать без постоянного дежурства персонала в следующих случаях:

1) при наличии устройств автоматического и дистанционного управления, обеспечивающих ведение нормального режима работы электродных котлов автоматически или с пульта управления;

2) при наличии защиты, обеспечивающей остановку котла при нарушении режимов работы с подачей сигнала на пульт управления. При этом должна быть предусмотрена возможность остановки котла с пульта управления.

774. Регулирование мощности электродных котлов под напряжением запрещается.

775. Электродный котел должен быть немедленно отключен при:

1) несчастном случае;

2) исчезновении напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и на всех контрольно-измерительных приборах;

3) повышении давления в котле выше разрешенного на 10% и продолжении его роста;

4) прекращении или снижении расхода воды через водогрейный котел ниже минимально допустимого уровня;

5) а также в других случаях, предусмотренных внутренней производственной инструкцией.

776. В внутренней производственной инструкции должен быть также указан порядок устранения аварийного состояния и пуска электродных котлов.

777. На каждый котел напряжением выше 1000 В должен быть заведен журнал, в который заносятся дата, вид ремонта, результаты осмотра, сведения о замене деталей, данные об аварийных ситуациях и т.д.

778. Осмотр электродных котлов напряжением до 1000 В выполняется перед каждым отопительным сезоном, а напряжением выше 1000 В – с определенной периодичностью, устанавливаемой графиком, но не реже 1 раза в месяц. Осмотр осуществляется согласно требованиям местной производственной инструкции, утвержденной ответственным за электрохозяйство небытового потребителя.

779. Результаты осмотра и меры по устранению неисправностей заносятся в журнал за подписью лица, проводившего осмотр.

780. Плановый ремонт котлов с напряжением более 1000 В осуществляется с установленной периодичностью, но не реже одного раза в 6 месяцев.

781. Для котлов напряжением до 1000 В необходимость планового ремонта определяет ответственный за электрохозяйство небытового потребителя или экономический агент, проводящий ремонт котлов.

782. Профилактические испытания и измерения на электродных котлах должны проводиться в соответствии с Приложением № 1.

Часть 3

Малые электростанции

783. Настоящая часть распространяется на такие стационарные и передвижные источники электрической энергии, как дизельные, бензиновые двигатели, газовые турбины, установки на возобновляемых источниках энергии или другие, единичной мощностью до 1000 кВт (в дальнейшем – малые электростанции), используемые в качестве основных или резервных источников питания электроприемников небытовых потребителей.

784. Конструкция, исполнение и класс изоляции электрических машин, аппаратов, приборов и прочего оборудования на малых электростанциях, а также проводов и кабелей должны соответствовать параметрам установке потребления и электроприемника, условиям окружающей среды и внешним воздействующим факторам или должна быть обеспечена защита от этих воздействий.

785. Используемое на малых электростанциях оборудование, аппараты и другие устройства небытового потребителя должны соответствовать требованиям ПУЭ с учетом местных условий и специфики установки.

786. К эксплуатации допускаются малые электростанции, на которых полностью смонтированы, проверены и испытаны в необходимом объеме оборудование, устройства защиты и автоматики, контрольно-измерительные приборы и сигнализация, провода и кабели, средства защиты.

787. Режим работы нейтрали электростанции и защитные меры электробезопасности должны соответствовать режиму нейтрали и защитным мерам, принятым в установке потребления (электроприемниках) небытового потребителя.

788. Подключение резервной малой электростанции к установке потребления (электроприемникам) небытового потребителя вручную разрешается только при наличии блокировок между коммутационными аппаратами, исключающих возможность одновременной подачи напряжения в установку потребления небытового потребителя и в электросеть системного оператора.

789. Автоматическое включение резервной малой электростанции в случае исчезновения напряжения в электросети системного оператора должно осуществляться с помощью устройств автоматики, обеспечивающих предварительное отключение коммутационных аппаратов электроустановок небытового потребителя от электросети системного оператора и последующую подачу напряжения электроприемникам от малой электростанции.

790. До ввода в эксплуатацию малой электростанции, работа которой возможна параллельно с электросетью системного оператора, должна быть разработана и согласована с системным оператором инструкция, определяющая режим работы малой электростанции и порядок взаимоотношений между сторонами при ее использовании.

791. Для обслуживания малой электростанции должен быть выделен персонал, подготовленный в соответствии с настоящими Правилами и имеющий соответствующую группу

по электробезопасности. Обслуживающий персонал в своих действиях должен руководствоваться требованиями настоящих Правил и Правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

792. Сроки проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту малой электростанции должны быть определены с учетом требований документации завода-изготовителя. Осмотр станции должен проводиться не реже 1 раза в 3 месяца.

793. Сведения о готовности к пуску малой электростанции, продолжительности ее работы на холостом ходу или под нагрузкой, а также результаты осмотров и проверок работы станции должны оформляться в эксплуатационном журнале (формуляре).

794. Профилактические испытания и измерения параметров электрооборудования, заземляющих устройств, аппаратов, проводов и кабелей и т.п. должны проводиться в соответствии с Приложением № 1.

795. Числовые значения, принятые в настоящих Правилах с указанием фразы «не меньше чем», являются наименьшими значениями эталонного индекса, а числовые значения, обозначенные фразой «до», считаются включающими значение эталонного индекса.

Приложение № 1
к Правилам эксплуатации электроустановок
небытовых потребителей

НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ оборудования и аппаратов электроустановок небытовых потребителей

А. Общие положения, методические указания

1. Настоящие Normы испытаний и измерений параметров электрооборудования и аппаратов (далее – Normы испытаний) являются обязательными для бытовых потребителей, эксплуатирующих электроустановки напряжением до 110 кВ включительно, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

2. При испытаниях и измерениях параметров электрооборудования электроустановок напряжением выше 110 кВ, а также генераторов и синхронных компенсаторов следует руководствоваться «Normами и объемами испытания электрооборудования» для электрических станций и сетей.

3. В настоящих Normах приняты следующие условные обозначения вида испытаний и измерений:

- 1) КР – испытания и измерения параметров при капитальном ремонте электрооборудования;
- 2) ТР – испытания и измерения параметров при текущем ремонте электрооборудования;
- 3) МРИ – межремонтные испытания и измерения, т.е. профилактические испытания, не связанные с выводом электрооборудования в ремонт.

4. В настоящих Normах испытаний используемые понятия означают:

испытательное напряжение промышленной частоты – действующее значение напряжения переменного тока 50 Гц, которое должна выдерживать в течение заданного времени внутренняя и внешняя изоляция электрооборудования при определенных условиях испытания;

испытательное выпрямленное напряжение – амплитудное значение напряжения, прикладываемого к электрооборудованию в течение заданного времени при определенных условиях испытания;

электрооборудование с нормальной изоляцией – электрооборудование, применяемое в электроустановках, подверженных действию атмосферных перенапряжений, при обычных мерах по молниезащите;

электрооборудование с облегченной изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения лишь в электроустановках, не подверженных действию атмосферных перенапряжений, или при специальных мерах по молниезащите, ограничивающих амплитуду

атмосферных перенапряжений до значений, не превышающих амплитуду одноминутного испытательного напряжения промышленной частоты;

ненормированная измеряемая величина – величина, абсолютное значение которой не регламентировано Нормами. Оценка состояния электрооборудования в этом случае производится сопоставлением измеряемого значения с данными предыдущих измерений или аналогичных измерений на однотипном электрооборудовании с заведомо хорошими характеристиками, с результатами остальных испытаний и т.д.

5. Конкретные сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок определяет ответственный за электрохозяйство на основе системы планового ремонта в соответствии с типовыми и заводскими инструкциями в зависимости от местных условий и состояния установок, но не реже сроков, установленных в настоящих Нормах испытаний.

Для отдельных видов электрооборудования электроустановок, не включенных в настоящие Нормы испытаний, конкретные сроки испытаний и измерений параметров устанавливает ответственный за электрохозяйство на основе инструкций заводов-изготовителей и системы планового ремонта.

6. Электрооборудование после ремонта испытывается в объеме, определяемом Нормами испытаний. До начала ремонта испытания и измерения производятся для установления объема и характера ремонта, а также для получения исходных данных, с которыми сравниваются результаты после ремонтных испытаний и измерений.

7. Оценка состояния изоляции электрооборудования, находящегося в длительном хранении, а также частей и деталей электрооборудования аварийного резерва производится по нормам, принятым заводом-изготовителем.

8. Объем и периодичность испытаний и измерений электрооборудования электроустановок в гарантийный период работ должны приниматься в соответствии с указаниями инструкций заводов-изготовителей.

9. Заключение о пригодности электрооборудования к эксплуатации дается не только на основании сравнения результатов испытаний и измерений с Нормами испытаний, но и по совокупности результатов всех проведенных испытаний, измерений и осмотров.

10. Значения параметров, полученные при испытаниях и измерениях, должны быть сопоставлены с исходными значениями, с результатами измерения параметров однотипного электрооборудования или электрооборудования других фаз, а также с результатами предыдущих измерений и испытаний.

11. Под исходными значениями измеряемых параметров следует понимать их значения, указанные в паспортах и технических отчетах заводских испытаний и измерений.

12. После капитального или восстановительного ремонта под исходными значениями понимаются результаты измерений, полученные при этих ремонтах.

13. При отсутствии таких значений в качестве исходных могут быть приняты значения, полученные при испытаниях вновь вводимого или однотипного оборудования.

14. Электрооборудование и изоляторы на номинальное напряжение, превышающее номинальное напряжение электроустановки, в которой они эксплуатируются, могут испытываться повышенным напряжением по нормам, установленным для класса изоляции данной электроустановки.

15. При отсутствии необходимой испытательной аппаратуры переменного тока допускается испытывать электрооборудование РУ (напряжением до 20 кВ) повышенным выпрямленным напряжением, равным полуторакратному значению испытательного напряжения промышленной частоты.

16. Внутренние инструкции и система планового ремонта должны быть приведены в соответствие с настоящими Нормами испытаний.

17. Испытания и измерения электрооборудования должны проводиться по методикам (программам), изложенным в молдавских стандартах по выполнению измерений, испытаний и испытаний, с учетом требований Правил безопасности при эксплуатации электрических установок.

18. Результаты испытания, измерения и опробования должны быть оформлены в технических отчетах, которые хранятся вместе с паспортами электрооборудования.

19. Испытания изоляции электрооборудования и отбор пробы трансформаторного масла из баков аппаратов, на химический анализ необходимо проводить при температуре изоляции не ниже 5 °С, кроме специально оговоренных в Нормах испытаний случаев, когда требуется более высокая температура.

20. Характеристики изоляции электрооборудования рекомендуется измерять по однотипным схемам и при одинаковой температуре.

21. Перед проведением испытаний и измерений электрооборудования, за исключением вращающихся машин, находящихся в эксплуатации, и специально оговоренных в Нормах испытаний случаев, наружная поверхность электрооборудования изоляции должна быть очищена от пыли и грязи, кроме тех случаев, когда испытания и измерения проводятся методом, не требующим отключения оборудования.

22. При испытании изоляции обмоток вращающихся машин, трансформаторов и реакторов повышенным напряжением промышленной частоты должны быть испытаны поочередно каждая электрическая независимая цепь или параллельная ветвь (в последнем случае – при наличии полной изоляции между ветвями). При этом один полюс испытательного устройства соединяется с выводом испытываемой обмотки, а другой – с заземленным корпусом испытываемого электрооборудования, с которым на все время испытаний данной обмотки электрически соединяются все другие обмотки. Обмотки, соединенные между собой наглухо и не имеющие вывода концов каждой фазы или ветви, должны испытываться относительно корпуса без разъединения.

23. При испытаниях электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты к испытательной установке рекомендуется, как правило, подводить линейное напряжение сети.

24. Скорость подъема напряжения до 1/3 испытательного значения может быть произвольной. Далее испытательное напряжение должно подниматься плавно со скоростью, допускающей производить визуальный отсчет по измерительным приборам, и по достижении установленного значения поддерживаться неизменным в течение всего времени испытания. После производства измерения напряжение плавно снижается до значения не более 1/3 испытательного и отключается. Под продолжительностью испытания подразумевается время приложения полного испытательного напряжения, установленного Нормами испытаний.

25. До и после испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты или выпрямленным напряжением рекомендуется измерять сопротивление изоляции с помощью мегомметра. За сопротивление изоляции принимается одноминутное значение измеренного сопротивления R_{60} .

26. При измерении параметров изоляции электрооборудования должны учитываться случайные в систематические погрешности, обусловленные погрешностями измерительных средств, дополнительными емкостями и индуктивными связями между элементами измерительной схемы, воздействием температуры, влиянием внешних электромагнитных и электростатических полей на измерительное устройство, погрешностями метода и т.п. При измерении тока утечки (тока проводимости) в случае необходимости учитывается пульсация выпрямленного напряжения.

27. Нормы по тангенсу угла диэлектрических потерь изоляции электрооборудования и по току проводимости разрядников приведены для измерения при температуре оборудования 20 °С.

28. При измерении тангенса угла диэлектрических потерь изоляции электрооборудования следует одновременно определять и ее емкость.

29. Испытание напряжением 1000 В промышленной частоты может быть заменено измерением одноминутного значения сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В. Эта замена не допускается при испытании ответственных вращающихся машин и цепей РЗА, а также в случаях, оговоренных в Нормах испытаний.

30. При сопоставлении результатов измерения следует учитывать температуру, при которой производились измерения, и вносить поправки в соответствии с требованиями заводских инструкций или специальных указаний.

31. При испытании внешней изоляции электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты, производимом при факторах внешней среды, отличающихся от нормальных (температура воздуха 20 °С, абсолютная влажность 11 г / м³, атмосферное давление 101,3 кПа, если в стандарте Метода испытания сопротивления изоляции для электрооборудования не приняты другие пределы), значение испытательного напряжения должно определяться с учетом: поправочного коэффициента на условия испытания, указанного в стандарте Метода испытания сопротивления изоляции.

32. Проведению нескольких видов испытаний изоляции электрооборудования испытанию повышенным напряжением должны предшествовать тщательный осмотр и оценка состояния изоляции другими методами. Электрооборудование, забракованное при внешнем осмотре, независимо от результатов испытаний и измерений должно быть заменено или отремонтировано.

33. Результаты испытания повышенным напряжением считаются удовлетворительными, если при приложении полного испытательного напряжения не наблюдалось скользящих разрядов, толчков тока утечки или нарастания установившегося значения тока, пробоев или перекрытий изоляцией и, если сопротивление изоляции, измеренное мегомметром, после испытания осталось прежним.

34. Если характеристики электрооборудования резко ухудшились или близки к браковочной норме, то должны быть выяснена причина ухудшения изоляции и приняты меры к ее устранению. Если дефект изоляции не выявлен, то сроки последующих измерений и испытаний по усмотрению ответственного за электрохозяйство могут быть сокращены с учетом состояния и режима работы изоляции.

35. После полной замены масла в маслonaполненном электрооборудовании (кроме масляных выключателей) его изоляция должна быть подвергнута повторным испытаниям в соответствии с Нормами испытаний.

36. Опыт холостого хода силовых трансформаторов производится в начале всех испытаний и измерений до подачи на обмотки трансформатора постоянного тока, т.е. до измерения сопротивления изоляции и сопротивления обмоток постоянному току, прогрева трансформатора постоянным током и т.п.

37. Температура изоляции электрооборудования определяется следующим образом:

1) за температуру изоляции трансформатора, не подвергавшегося нагреву, принимается температура верхних слоев масла, измеренная термометром;

2) за температуру изоляции трансформатора, подвергавшегося нагреву или воздействию солнечного излучения, принимается средняя температура фазы В обмотки высшего напряжения, определяемая по ее сопротивлению постоянному току;

3) за температуру изоляции электрических машин, находящихся в практически холодном состоянии, принимается температура окружающей среды;

4) за температуру изоляции электрических машин, подвергавшихся нагреву, принимается средняя температура обмоток, определяемая по сопротивлению постоянному току;

5) за температуру изоляции трансформатора тока серии «ТФЗМ» («ТФН») с масляным заполнением принимается температура окружающей среды;

6) за температуру изоляции соединения, установленного на масляном выключателе или на трансформаторе, не подвергавшемся нагреву, принимается температура окружающей среды или температура масла в баке выключателя или трансформатора.

38. Учитывая постоянные действия по совершенствованию и диверсификации производства, следует учитывать, что в зависимости от года производства инструкции завода-изготовителя могут отличаться от настоящих Норм испытаний. По этим причинам устанавливается следующий порядок приоритетов:

1) инструкции завода-изготовителя для изделий, к которым существуют такие инструкции;

2) настоящие Нормы испытаний изделий, на которые нет инструкций от завода-изготовителя, и для тех измерений и испытаний, которые не производятся на заводе-изготовителе.

В. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы (далее – трансформаторы)

КР – для трансформаторов напряжением 110 кВ и выше, а также для трансформаторов мощностью 80 МВА и более производятся первый раз не позднее чем через 12 лет после ввода в эксплуатацию с учетом результатов профилактических испытаний, а в дальнейшем – по мере необходимости в зависимости от результатов измерений и состояния трансформаторов; для остальных трансформаторов – по результатам их испытаний и состоянию.

ТР – для трансформаторов с РПН производятся 1 раз в год; для трансформаторов без РПН: главных трансформаторов подстанций 35 кВ и выше – не реже 1 раза в 2 года; для остальных трансформаторов – по мере необходимости, но не реже 1 раза в 4 года; для трансформаторов, установленных в местах усиленного загрязнения, – по внутренним инструкциям.

МРИ – устанавливаются системой планового ремонта. Испытание трансформаторного масла следует производить согласно указаниям п.В.16.

Таблица В

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
В.1. Определение условий включения трансформатора.	КР	Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт с полной или частичной заменой обмоток или изоляции, подлежат сушке независимо от результатов измерения. Трансформаторы, прошедшие капитальный ремонт без замены обмоток или изоляции, могут быть включены в работу без подсушки или сушки при соответствии показателей масла и изоляции обмоток требованиям, указанным в Таблице № 1 Приложения № 2, а также при соблюдении условий пребывания активной части (сердечника и обмоток) на воздухе. Продолжительность работ, связанных с разгерметизацией бака, должна быть не более: 1) для трансформаторов на напряжение до 35 кВ – 24 ч при относительной влажности до 75% и 16 ч при относительной влажности до 85%; 2) для трансформаторов на напряжение 110 кВ и более – 16 ч при относительной влажности до 75% и 10 ч при относительной	При заполнении трансформаторов маслом с иными характеристиками, чем у слитого до ремонта, может наблюдаться изменение сопротивления изоляции и $tg\delta$, что должно учитываться при комплексной оценке состояния трансформаторов. Условия включения сухих трансформаторов без сушки определяются в соответствии с указаниями завода-изготовителя.

		влажности до 85%. Если время осмотра трансформатора превышает указанное, но не более чем в 2 раза, то должна быть проведена контрольная подсушка трансформатора.	
В.2. Измерение сопротивления изоляции:			
1) обмоток с определением отношения R_{60}/R_{15} ; (R_{60} – сопротивление изоляции, измеренное в течение 60 с; R_{15} – то же в течение 15 с);	КР, ТР, МРИ	Наименьшие допустимые значения сопротивления изоляции, при которых возможно включение трансформаторов в работу после капитального ремонта, регламентируются указаниями Таблицы № 2 Приложения № 2. При текущем ремонте и межремонтных испытаниях сопротивление изоляции R_{60} и отношение R_{60}/R_{15} не нормируются, но они должны снижаться за время ремонта не более чем на 30% и должны учитываться при комплексном рассмотрении всех результатов измерений параметров изоляции и сопоставляться с ранее полученными.	Производится как до ремонта, так и после его окончания. См. также примечание 3. Измеряется мегомметром на напряжение 2500 В. Измерение производится по схемам Таблицы № 3 Приложения № 2. При текущем ремонте измерение производится, если специально для этого не требуется расшивки трансформатора. Для трансформаторов на напряжение 110 кВ сопротивление изоляции рекомендуется измерять при температуре не ниже 10 °С.
2) ярмовых балок, прессующих колец и доступных для выявления замыкания стяжных шпилек.	КР, ТР	Сопротивление изоляции не нормируется.	Измеряется мегомметром на напряжение 1000-2500 В у масляных трансформаторов только при капитальном ремонте, а у сухих трансформаторов и при текущем ремонте.
В.3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $tg \delta$ изоляции обмоток.	КР, МРИ	Для трансформаторов, прошедших капитальный ремонт, наибольшие допустимые значения приведены в Таблице № 4 Приложения № 2. В эксплуатации значение $tg \delta$ не нормируется, но оно должно учитываться при комплексной оценке результатов измерения состояния изоляции.	При межремонтных испытаниях измерение производится у силовых трансформаторов на напряжение 110 кВ и выше или мощностью 31500 кВА и более. У трансформаторов на напряжение 220 кВ рекомендуется измерять при температуре не ниже 10 °С. См. также примечание 3.
В.4. Определение отношения C_2 / C_{50} .	КР	См. Таблицу № 5 Приложения № 2.	См. также примечание 3.
В.5. Определение отношения $\Delta C / C$.	КР	См. Таблицу № 6 Приложения № 2.	См. также примечание 3.
В.6. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР		
1) изоляции обмоток		См. Таблицу № 7	При капитальных ремонтах

35 кВ и ниже вместе с вводами;		<p>Приложения № 2.</p> <p>Продолжительность испытания – одна минута.</p> <p>При ремонте с полной заменой обмоток и изоляции трансформаторы испытываются повышенным напряжением промышленной частоты, равным заводскому испытательному напряжению. При частичной замене обмоток испытательное напряжение выбирается в зависимости от того, сопровождалась ли замена части обмоток их снятием с сердечника или нет. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте принимается равным 90% напряжения, принятого заводом-изготовителем.</p> <p>При капитальном ремонте без замены обмоток и изоляции или с заменой обмоток испытательное напряжение принимается равным 85% заводского испытательного напряжения.</p>	без замены обмоток и изоляции испытание изоляции обмоток маслонаполненных трансформаторов не обязательно.
2) изоляции доступных для испытания стяжных шпилек, прессирующих колец и ярмовых балок.		Производится напряжением 1 кВ в течение 1 мин, если заводом-изготовителем не установлены более жесткие нормы испытания.	Испытание производится в случае осмотра активной части. См. п.29.
В.7. Измерение сопротивления обмоток постоянному току.	КР, МРИ	Должно отличаться не более чем на $\pm 2\%$ от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатационных измерений, если нет особых оговорок в паспорте трансформатора.	Производится на всех ответвлениях, если в заводском паспорте нет других указаний и если специально для этого не требуется выемки активной части.
В.8. Проверка коэффициента трансформации.	КР	Должен отличаться не более чем на $\pm 2\%$ от значений, полученных на соответствующих ответвлениях других фаз, или от заводских (паспортных) значений. Кроме того, для трансформаторов с РПН разница коэффициентов трансформации должна	Производится на всех ответвлениях переключения.

		быть не выше значения ступени регулирования.	
В.9. Проверка группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.	КР	Должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на табличке трансформатора.	Производится при ремонтах с частичной или полной заменой обмоток.
В. 10. Измерение тока и потерь холостого хода.	КР	Не нормируется.	Производится одно из измерений, указанных ниже: 1) при номинальном напряжении измеряется ток холостого хода; 2) при пониженном напряжении измеряются потери холостого хода по схемам, по которым производилось измерение на заводе-изготовителе. Частота и значение подведенного напряжения должны соответствовать заводским.
В.11. Проверка работы переключающего устройства регулировки напряжения.	КР	Переключающее устройство должно быть исправным и удовлетворять требованиям заводской инструкции.	Производится согласно типовым инструкциям и инструкциям завода-изготовителя.
В.12. Испытание бака с радиаторами статическим давлением столба масла.	КР	Не должно быть течи масла.	Производится давлением столба масла, высота которого над уровнем заполненного расширителя принимается равной 0,6 м; для баков волнистых и с пластинчатыми радиаторами – 0,3 м. Продолжительность испытания – не менее 3 ч при температуре масла не ниже 10 °С.
В.13. Проверка системы охлаждения.	КР	Устройства должны быть исправными и удовлетворять требованиям заводских инструкций.	Производится согласно типовым инструкциям и инструкциям завода-изготовителя.
В.14. Проверка состояния силикагеля воздушосушительных фильтров.	КР, ТР, МРИ	Силикагель должен иметь равномерную голубую окраску зерен. Изменение цвета зерен силикагеля на розовый свидетельствует о его увлажнении.	-
В.15. Фазировка трансформаторов.	КР	Должно иметь место совпадение по фазе.	Производится после капитального ремонта, а также при изменениях в первичных цепях.
В.16. Испытание трансформаторного масла:			
1) из бака трансформатора;	КР, ТР, МРИ	Испытывается по показателям п.1-7 (кроме п.4) Таблицы № 8	Производится: 1) после капитальных ремонтов трансформаторов;

		Приложения № 2. Измерение tg^{δ} масла производится у трансформаторов, имеющих повышенное значение tg^{δ} изоляции. Масло из трансформаторов с пленочной защитой должно испытываться по показателям п.9-14 Таблицы № 8, а с азотной защитой – по п.8 Таблицы № 8 Приложения № 2.	2) не реже 1 раза в 5 лет для трансформаторов мощностью свыше 630 кВА, работающих с термосифонными фильтрами (с силикагелем); 3) не реже 1 раза в 2 года для трансформаторов мощностью свыше 630 кВА, работающих без термосифонных фильтров (с силикагелем); В трансформаторах мощностью до 630 кВ А проба масла не отбирается. При неудовлетворительных характеристиках изоляции производятся работы по восстановлению изоляции, замене масла и силикагеля в термосифонных фильтрах.
2) из баков контакторов устройств РПН (отделенного от масла трансформаторов).	ТР, МРИ	Масло следует заменять: 1) при пробивном напряжении ниже 25 кВ в контакторах с изоляцией 10 кВ, 30 кВ – с изоляцией 35 кВ, 35 кВ – с изоляцией 40 кВ, 110 кВ – с изоляцией 220 кВ; 2) если в нем обнаружена вода (определение качественное) или механические примеси (определение визуальное).	Производится после определенного числа переключений, указанного в инструкции по эксплуатации данного переключателя, но не реже 1 раза в год.
В.17. Испытание трансформаторов включением толчком на номинальное напряжение.	КР	В процессе 3-5-кратного включения трансформатора на номинальное напряжение не должны иметь места явления, указывающие на неудовлетворительное состояние трансформатора.	Трансформаторы, смонтированные по схеме блока с генератором, включаются в установку потребления с подъемом напряжения с нуля.
В.18. Испытание вводов.	КР, МРИ	-	Производится согласно п.1.1-1.4.
В.19. Испытание встроенных трансформаторов тока.	КР, МРИ	-	Производится согласно п.3.1, 3.3, 3.4.
В.20. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Примечания:

1. Испытания в соответствии с п.В.3-В.5, В.8-В.10, В.13 и В.18 не обязательны для трансформаторов мощностью до 1000 кВА.

2. Испытания в соответствии с п.В.1, В.3-В.5, В.10-В.14, В.16, В.18 и В.19 для сухих трансформаторов всех мощностей не проводятся.

3. Измерения сопротивления изоляции tg^{δ} , C_2/C_{50} , $\Delta C/C$ должны производиться при одной и той же температуре или приводиться к одной температуре.

**С. Полупроводниковые преобразователи
и устройства (далее – преобразователи)**

КР, ТР, МРИ – производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица С

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
С.1. Измерение сопротивления изоляции токоведущих частей.	КР, МРИ	Не менее 5 МОм.	Производится в холодном состоянии и при незаполненной системе охлаждения для силовой части мегомметром на напряжение 2500 В, для цепей вторичной коммутации – мегомметром на 1000 В. Все тиристоры, вентили, конденсаторы, обмотки трансформаторов на время испытаний следует закоротить.
С.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции токоведущих частей агрегата относительно корпуса и между цепями, не связанными между собой.	КР, МРИ	См. Таблицу № 9 Приложения № 2. Продолжительность испытания – одна минута.	Силовые цепи переменного и выпрямленного напряжений на время испытания должны быть электрически соединены.
С.3. Проверка режимов работы силовых полупроводниковых приборов:			
1) разброс в распределении токов по параллельным ветвям тиристоров или диодов;	КР, ТР, МРИ	Не более 15% среднего значения тока через ветвь.	-
2) разброс в распределении напряжения по последовательно включенным тиристорам и диодам;	КР, ТР, МРИ	Не более 20% среднего значения.	-
3) измерение сопротивления анод – катод на всех тиристорах (проверка отсутствия пробоя);	КР, ТР, МРИ	Разброс сопротивлений не более 10%.	Измеряется омметром.
4) проверка отсутствия обрыва в диодах (измерение прямого и обратного падения напряжения на диодах).	КР, МРИ	Падение напряжения на вентилях должно быть в пределах данных инструкции завода-производителя.	Измеряется вольтметром или осциллографом при предельном значении тока.
С.4. Измерение сопротивления обмоток трансформатора (выпрямительного, последовательного и	КР	Отклонение от заводских данных не более $\pm 5\%$.	Данные измерений должны быть приведены к значению температуры, установленному заводом-изготовителем.

др.).			
С.5. Проверка системы управления тиристорами.	КР, ТР, МРИ	Должны управляться в соответствии с данными завода-изготовителя.	Производится в объеме и по методике, предусмотренной техническими условиями и инструкцией завода-изготовителя.
С.6. Проверка системы охлаждения тиристорov и диодов.	КР, ТР, МРИ	Температура должна оставаться в нормированных пределах.	Производится в объеме и по методике, предусмотренной техническими условиями и инструкцией завода-изготовителя.
С.7. Определение рабочих, регулировочных, динамических и других характеристик.	КР	Отклонения от заданных характеристик должны оставаться в пределах, предписанных заводом-изготовителем.	Производится в объеме и по методике, предусмотренной техническими условиями и инструкцией завода-изготовителя.
С.8. Проверка трансформаторов агрегата.	КР, ТР, МРИ	-	Производится согласно п.В.1-В.19 и инструкции завода-изготовителя.
С.9. Проверка обеспечения срабатывания защиты агрегатов с напряжением до 1000 В, система TN.	КР, ТР, МРИ	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.	Производится у преобразователей напряжением выше 42 В, работающих в опасных и особо опасных условиях, а также у всех преобразователей напряжением 380 В и более непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Для преобразователей, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. Для преобразователей, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для вновь установленных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и

			время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.
--	--	--	--

D. Силовые конденсаторы

КР, ТР производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для КР – 1 раза в 8 лет, для ТР – 1 раза в год.

Таблица D

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
D.1. Проверка внешнего вида и размеров.	ТР	Отсутствие течи пропитывающей жидкости, повреждения изоляторов, соответствие габаритных размеров указанным в инструкции завода-изготовителя.	С эксплуатации снимаются конденсаторы, имеющие неустранимую капельную течь, повреждение изоляторов, увеличение габаритных размеров сверх указанных в заводской инструкции.
D.2. Измерение сопротивления изоляции.	ТР	Сопротивление изоляции между выводами и корпусом должно соответствовать данным заводской инструкции.	Производится мегомметром 2500 В.
D.3. Измерение емкости отдельного элемента.	ТР	Измеренная емкость должна отличаться от паспортных данных не более чем на $\pm 10\%$.	Производится при температуре 15- 35 °С. Погрешность измерительных приборов должна быть не выше $\pm 1\%$ для конденсаторов на напряжение свыше 1,05 кВ; $\pm 2\%$ для конденсаторов на напряжение ниже 1,05 кВ.
D.4. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	КР	Испытательные напряжения приведены в Таблице № 10 Приложения № 2. Продолжительность испытания – 10 с. При отсутствии источника тока достаточной мощности испытания повышенным напряжением промышленной частоты могут быть заменены испытанием выпрямленным напряжением, значение которого должно быть вдвое выше указанного в Таблице № 10 Приложения № 2.	Испытания относительно корпуса проводятся при закороченных выводах конденсатора. Испытание конденсаторов относительно корпуса, имеющих один вывод, соединенный с корпусом, не производится.
D.5. Проверка срабатывания защиты конденсаторов с напряжением до 1000 В, система TN.	КР, ТР	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или	Производится непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного

		расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.	сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Для конденсаторов, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. Для конденсаторов, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для восстановленных и модернизированных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.
D.6. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Е. Аккумуляторные батареи

КР производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта; при этом химический анализ производится не реже 1 раза в 3 года. ТР, МРИ производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для ТР – 1 раза в год, для МРИ – 1 раза в месяц.

Таблица Е

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Е.1. Проверка емкости аккумуляторной батареи.	КР, ТР	Емкость, приведенная к температуре 20 °С, должна соответствовать заводским данным, а в конце срока службы составлять не менее 70% первоначальной.	-
Е.2. Проверка плотности электролита в каждом элементе.	КР, ТР, МРИ	Плотность и температура электролита в конце заряда и разряда аккумуляторной батареи должны соответствовать заводским данным.	Температура электролита должна быть не выше 40 °С.
Е.3. Химический анализ электролита.	ТР	См. Таблицу № 11 Приложения № 2.	Производится не реже 1 раза в 3 года.
Е.4. Измерение	КР, ТР,	В батарее может быть не более	Напряжение в конце

напряжения каждого элемента аккумуляторной батареи.	МРИ	5% отстающих элементов. Напряжение отстающих элементов в конце разряда должно отличаться не более чем на 1-1,5% от среднего напряжения остальных элементов.	разряда устанавливается в технических условиях на аккумулятор (батарею) конкретного типа.
Е.5. Измерение сопротивления изоляции батареи.	КР, МРИ	Не менее: 15 кОм при напряжении 24 В, 25 кОм при 48 В, 30 кОм при 60 В, 50 кОм при 110 В, 100 кОм при 220В.	-
Е.6. Измерение высоты осадка.	МРИ	Между осадком и нижним краем положительных пластин должно быть свободное пространство не менее 10 мм.	-

Ф. Силовые кабельные линии

КР, ТР или МРИ производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для КР – 1 раза в 6 лет, для ТР или МРИ – 1 раза в 3 года (исключения см. в п.Ф.2, Ф.3, Ф.7 и Ф.9).

Таблица Ф

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Ф.1. Определение целостности жил и фазировки.	КР, ТР	Все жилы должны быть целыми и сфазированными.	Производится после окончания монтажа, перемонтажа муфт или отсоединения жил кабеля.
Ф.2. Испытание повышенным выпрямленным напряжением:		Результаты испытания кабеля считаются удовлетворительными, если не наблюдалось скользящих разрядов, толчков тока утечки или нарастания установившегося значения и, если сопротивление изоляции, измеренное мегомметром, после испытания осталось прежним. Сопротивление изоляции до и после испытания не нормируется.	До и после испытания кабелей на напряжение выше 1000 В повышенным выпрямленным напряжением производится измерение сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В.
1) кабелей напряжением выше 1000 В (кроме резиновых кабелей 3-10 кВ);	КР, ТР	См. Таблицу № 12 Приложения № 2.	Групповые кабели на подстанциях могут испытываться без отсоединения от шин. Испытание повышенным напряжением выпрямленного тока кабелей, расположенных в пределах одного РУ или здания рекомендуется производить не реже 1 раза в год.
2) кабелей 3-10 кВ с резиновой изоляцией.	КР	Испытываются напряжением $2U_{ном}$ в течение 5 минут.	-
Ф.3. Измерение сопротивления изоляции:		Проверяется мегомметром на напряжение 2500 В в течение одной минуты.	

		Сопротивление изоляции должно быть не ниже 0,5 МОм.	
1) кабелей 3-10 кВ с резиновой изоляцией;	ТР, МРИ		Производится после мелких ремонтов, не связанных с перемонтажом кабеля, перед наступлением сезона (в сезонных установках) и не реже 1 раза в год в стационарных установках.
2) кабелей напряжением до 1000 В.	КР		-
F.4. Контроль осушения вертикальных участков.	МРИ	Разность температуры нагрева отдельных точек должна быть в пределах 2-3 °С. Контроль осушения можно производить также путем определения кривых $\text{tg } \delta = f(U)$.	Производится на кабелях 20-35 кВ путем измерения и сопоставления температур нагрева оболочки в разных точках вертикального участка.
F.5. Определение сопротивления заземления.	КР	Должно соответствовать п.Х.3.	Производится у металлических концевых заделок на линиях всех напряжений, кроме линий до 1000 В с заземленной нейтралью, а на линиях напряжением 110 кВ – также у металлических конструкции кабельных колодцев и подпиточных пунктов. См. указания п.Х.3.
F.6. Измерение токораспределения по одножильным кабелям.	КР	Неравномерность распределения токов на кабелях должна быть не более 10% (особенно если это приводит к перегрузке отдельных фаз).	-
F.7. Измерение блуждающих токов.	МРИ	Опасными считаются токи на участках линий, расположенных в анодных и знакопеременных зонах в следующих случаях: 1) бронированные кабели, проложенные в малоагрессивных грунтах (удельное сопротивление почвы $\rho > 20 \text{ Ом}\cdot\text{м}$), при среднесуточной плотности тока утечки в землю более $15 \text{ мА} / \text{м}^2$; 2) бронированные кабели, проложенные в агрессивных грунтах ($\rho < 20 \text{ Ом}\cdot\text{м}$), при любой плотности тока утечки на землю; 3) кабели с незащищенными металлическими оболочками, с разрушенными броней и защитными покрытиями; 4) стальные трубопроводы линий высокого давления	Производится у кабелей, проложенных в районах нахождения электрифицированного транспорта, 2 раза в первый год эксплуатации кабеля или электрифицированного транспорта, далее – согласно внутренним инструкциям. Измеряются потенциалы и токи на оболочках кабелей в контрольных точках, а также параметры установки электрозащиты.

		независимо от агрессивности окружающего грунта и видов изоляционных покрытий на них.	
F.8. Определение химической коррозии.	МРИ	Оценку коррозионной активности грунтов и естественных вод рекомендуется производить по данным химического анализа среды или методом потери массы металла.	Производится, если имеет место повреждение кабелей коррозией и нет сведений о коррозионных условиях трассы.
F.9. Измерение нагрузки.	МРИ	Токовые нагрузки должны удовлетворять требованиям ПУЭ.	Должно производиться ежегодно не менее 2 раз, в том числе 1 раз в период максимальной нагрузки линии.
F.10. Измерение температуры кабелей.	МРИ	Температура кабеля не должна превышать допустимые значения.	Производится по внутренним инструкциям на участках трассы, где имеется опасность перегрева кабелей.
F.11. Проверка срабатывания защиты линии с напряжением до 1000 В, система TN.	КР, МРИ	При замыкании на корпус концевой заделки должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.	<p>Производится у металлических концевых заделок непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания.</p> <p>Для КЛ, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ.</p> <p>Для КЛ, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для вновь установленных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.</p>

Г. Воздушные линии электропередачи

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта и указаниями п.Г.2, Г.3, Г.8 настоящих Норм испытаний.

Таблица G

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
G.1. Проверка габаритов и разрегулировки проводов и тросов.	МРИ	<p>1. Фактическая стрела провеса проводов и тросов должна отличаться от нормативной или расчетной не более чем на $\pm 5\%$</p> <p>2. Разрегулировка проводов любой фазы по отношению к другой фазе (на линиях с совместной подвеской – между проводами различных линий), а также разрегулировка тросов допускается не более чем на 10% проектного значения при условии соблюдения габаритов до земли и пересекаемых объектов.</p> <p>3. Расстояния от проводов воздушной линии до земли и до различных пересекаемых объектов в местах сближения с ними должны быть не менее установленных ПУЭ; расстояния от проводов воздушной линии до металлических, железобетонных и деревянных опор могут отличаться от установленных ПУЭ не более чем на 10%.</p>	Производится при необходимости
G.2. Контроль изоляторов.	КР, МРИ	-	<p>Производится согласно п.1.1 -1.3 не реже 1 раза в 6 лет, за исключением стержневых изоляторов и подвесных изоляторов из закаленного стекла, а также изоляторов всех типов для подвески грозозащитного троса, состояние которых определяется визуально при осмотрах линий.</p> <p>Необходимость проверки стержневых изоляторов определяется внутренними инструкциями.</p>
G.3. Контроль соединений проводов.	КР, МРИ	<p>При приемке из капитального ремонта:</p> <p>1) Спрессованные соединения бракуются, если геометрические размеры (длина и диаметр спрессованной части) не соответствуют требованиям инструкции по монтажу соединительных зажимов данного типа; на поверхности соединителя или зажима</p>	<p>При эксплуатации состояние проводов и тросов и их соединений определяется визуально при осмотрах ВЛ.</p> <p>Электрические измерения болтовых соединений ВЛ напряжением 35 кВ и выше производятся 1 раз в 6 лет.</p> <p>Электрические измерения соединений проводов, выполненных сваркой, скруткой, обжатием и</p>

		<p>имеются трещины, следы значительной коррозии и механических повреждений; падение напряжения или сопротивление на участке соединения более чем в 1,2 раза превышает падение напряжения или сопротивление на участке провода той же длины (испытание проводится выборочно на 5-10% соединителей); кривизна спрессованного соединителя превышает 3% его длины; стальной сердечник спрессованного соединителя расположен несимметрично;</p> <p>2) Сварные соединения бракуются, если произошел перегрев повива наружного провода или обнаружено нарушение сварки при перегибе соединенных проводов; усадочная раковина в месте сварки имеет глубину более 1/3 диаметра провода, а для сталеалюминиевых проводов сечением 150 - 600 мм² – более 6 мм; падение напряжения или сопротивление превышает более чем в 1,2 раза падение напряжения или сопротивление на участке провода такой же длины;</p> <p>3) Падение напряжения или сопротивление на участке болтового соединения проводов воздушной линии напряжением 35 кВ и выше должно не более чем в 2 раза превышать падение напряжения или сопротивление на участке целого провода той же длины. Болтовые соединения, измерения параметров которых дали неудовлетворительные результаты, должны пройти ревизию.</p>	<p>опрессованием, а также соединений тросов всех типов не требуются. При обрыве на проводе или тросе нескольких жил должны быть проведены ремонтные работы.</p>
Г.4. Измерение сопротивления заземлений опор и тросов, а также повторных заземлений нулевого провода.	МРИ	-	Производится согласно п.Х.3.
Г.5. Проверка правильности установки опор.	КР, МРИ	См. Таблицу № 13 Приложения № 2.	-

G.6. Внешние измерения.	МРИ	<p>1. Ослабление сечений расчетных элементов металлических опор коррозией должно быть не более 20% площади поперечного сечения.</p> <p>2. В железобетонных опорах с ненапряженной арматурой допускается наличие трещин, ширина раскрытия которых при эксплуатационных нагрузках составляет не более 0,2 мм; количество таких трещин должно быть не более шести на 1 м ствола опоры; в железобетонных опорах с напряженной и частично ненапряженной арматурой появление трещин при эксплуатационных нагрузках не допускается.</p> <p>3. Резьба болтов в местах сочленения деталей деревянных опор должна выступать над гайкой не более чем на 100 и не менее чем на 40 мм.</p> <p>4. Врубка, затесы и отколы деталей деревянных опор допускаются на глубину не более 10% диаметра детали в данном сечении.</p>	Производится при необходимости в соответствии с внутренними инструкциями.
G.7. Проверка тяжения в оттяжках опор.	КР, МРИ	Не должно отличаться от проектного более чем на 10%.	В процессе эксплуатации производится при необходимости.
G.8. Определение степени загнивания деталей деревянных опор.	МРИ	<p>Проверка древесины на загнивание производится путем:</p> <p>1) внешнего осмотра и простукивания детали по всей ее длине;</p> <p>2) измерения глубины загнивания. Наименьший допустимый диаметр здоровой части древесины детали опоры устанавливает ответственный за электрохозяйство с учетом состояния и качества древесины. В качестве наименьших диаметров здоровой части древесины деталей опор рекомендуется принимать: для стоек и пасынков линий напряжением 35 кВ и ниже – 12 см, для линий 110 кВ и выше – 16 см, для траверс линий 35 кВ и ниже – 10 см и для линий 110 кВ и выше – 14 см. При внутреннем загнивании среднюю толщину наружного здорового слоя древесины</p>	<p>Производится ежегодно (выборочно).</p> <p>Производится не реже 1 раза в 3 года, а также перед подъемом на опору и заменой забракованной древесины.</p>

		рекомендуется принимать не более 6 см.	
G.9. Проверка срабатывания защиты линий с напряжением до 1000 В, система TN.	КР, МРИ	При замыкании на нулевой провод должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.	В конце линии с помощью специальных приборов измеряется непосредственно ток однофазного короткого замыкания или полное сопротивление петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Для ВЛ, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. Для ВЛ, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для восстановленных и модернизированных, время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.
G.10. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Н. Сборные и соединительные шины

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, а КР – не реже 1 раза в 8 лет. Испытания штыревых изоляторов 6-10 кВ шинных мостов, изоляторов «ШТ-35», штыревых изоляторов «ИШД-35» и др. производятся не реже 1 раза в 4 года.

Таблица Н

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Н.1. Проверка состояния подвесных и опорных изоляторов.	КР, МРИ	-	Производится согласно п.І.1-І.3.
Н.2. Проверка состояния вводов и проходных	КР, МРИ	-	Производится согласно п.І.1-І.5.

изоляторов			
Н.3. Проверка нагрева болтовых контактных соединений сборных и соединительных шин ЗРУ.	КР, МРИ	Производится при наибольшем токе нагрузка с помощью стационарных или переносных термоиндикаторов.	-
Н.4. Проверка качества выполнения болтовых контактных соединений.	КР	Выборочной проверке на затяжку болтов подвергается 2-3% соединений.	-
Н.5. Измерение переходного сопротивления болтовых контактных соединений.	КР, МРИ	Сопротивление участка шин в месте контактного соединения должно превышать сопротивление участка шин такой же длины, а такого же сечения не более чем в 1,2 раза.	Производится у шин на ток 1000 А и более, за контактами которых отсутствует контроль в процессе эксплуатации, с помощью термоиндикаторов, а также у контактных соединений ОРУ напряжением 35 кВ и выше. Производится на постоянном токе или методом измерения падения напряжения на контактах.
Н.6. Контроль спрессованных соединений.	КР	Контактные соединения бракуются если: геометрические размеры (длина и диаметр опрессованной части) не соответствуют требованиям действующих инструкций по монтажу соединительных зажимов; на поверхности соединителя или зажима имеются трещины; кривизна спрессованного соединителя превышает 3% его длины; стальной сердечник спрессованного соединителя расположен несимметрично.	-
Н.7. Контроль сварных контактных соединений.	КР	1. Соединения проводов бракуются, если имеется пережог провода наружного повива или нарушение сварки при перегибе соединительных проводов; усадочная раковина в месте сварки имеет глубину более $1/3$ диаметра проводов, а для сталеалюминиевых проводов сечением 150- 600 мм ² – более 6 мм. 2. Швы сварных соединений жестких шин должны отвечать следующим требованиям: не должно быть трещин, прожогов, кратеров и непроваров длиной более 10% длины шва при глубине более 15% толщины свариваемого	-

		металла; в сумме непровары, подрезы, газовые поры, окисные и вольфрамовые включения сварных шин из алюминия в каждом рассматриваемом сечении должны быть не более 15% толщины свариваемого металла.	
Н.8. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

И. Подвесные и опорные изоляторы

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, а КР – не реже 1 раза в 8 лет.

Таблица I

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
I.1. Измерение сопротивления изоляции подвесных и опорных многоэлементных изоляторов.	КР, МРИ	Сопротивление каждого подвесного изолятора или каждого элемента многоэлементного изолятора должно быть не менее 300 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 2500 В только при положительной температуре окружающего воздуха.
I.2. Испытания повышенным напряжением промышленной частоты:	КР, МРИ	Продолжительность испытания – 1 мин	-
1) опорных одноэлементных изоляторов внутренней и наружной установки;		См. Таблицу № 14 Приложения № 2	-
2) опорных многоэлементных и подвесных изоляторов.		Вновь устанавливаемые многоэлементные и подвесные изоляторы должны испытываться повышенным напряжением 50 кВ, прикладываемым к каждому элементу изолятора.	-
I.3. Контроль многоэлементных изоляторов с помощью штанги.	КР, МРИ	Изолятор бракуется, если на него приходится напряжение менее указанного в Таблицах № 15 и 16 Приложения № 2.	Осуществляется при положительной температуре окружающего воздуха с помощью измерительной штанги или штанги с постоянным искровым промежутком.

Ж. Вводы и проходные изоляторы

КР производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для вводов с бумажно-масляной изоляцией – 1 раза в 4 года; для остальных – 1 раза в 8 лет. МРИ – устанавливаются системой планового ремонта.

Таблица J

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
J.1. Измерение сопротивления изоляции.	КР, МРИ	Не менее 500 МОм.	Измеряется сопротивление изоляции измерительной и последней обкладок вводов с бумажно-масляной изоляцией относительно соединительной втулки. Измерение производится мегомметром на напряжение 2500 В.
J.2. Измерение tg^{δ} диэлектрических потерь.	КР, МРИ	См. Таблицу № 17 Приложения № 2	Производится у вводов и проходных изоляторов с основной бумажно-масляной, бумажно-бакелитовой и бумажно-эпоксидной изоляцией. Измерение tg^{δ} вводов с маслосборной изоляцией (кроме малогабаритных вводов) не обязательно. У вводов и проходных изоляторов, имеющих вывод от потенциометрического устройства, измеряется также tg^{δ} измерительного конденсатора. При измерении tg^{δ} вводов рекомендуется измерять и их емкость конденсаторов.
J.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	КР, МРИ	См. Таблицу № 14 Приложения № 2. Вводы, установленные на силовых трансформаторах, испытываются совместно с обмотками этих трансформаторов по нормам Таблицы № 7 Приложения № 2. Продолжительность приложения испытательного напряжения для вводов, испытываемых совместно с обмотками трансформаторов, а также для вводов и проходных изоляторов с основной фарфоровой изоляцией – 1 мин, для вводов и изоляторов из органических твердых материалов и кабельных масс – 5 минут.	-
J.4. Проверка качества уплотнения вводов.	КР	Производится у маслонаполненных негерметичных вводов с бумажно-масляной изоляцией на напряжение 110 кВ и выше созданием в них избыточного давления масла 0,1 МПа (1 кгс / см ²).	-

		Продолжительность испытания – 30 минут. При испытании не должно быть признаков течи масла и снижения испытательного давления.	
J.5. Испытание трансформаторного масла из маслонеполненных вводов.	КР, МРИ	См. Таблицу № 8 Приложения № 2.	-
J.6. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

К. Масляные и электромагнитные выключатели

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но КР – не реже 1 раза в 8 лет.

Таблица К

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
К.1. Измерение сопротивления изоляции:			
1) подвижных и направляющих частей, выполненных из органических материалов;	КР	См. Таблицу № 18 Приложения № 2.	Производится мегомметром на напряжение 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока.
2) вторичных цепей, в том числе включающей и отключающей катушек.	КР, МРИ	Не менее 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 1000 В.
К.2. Оценка состояния внутрибаковой изоляции баковых масляных выключателей 35 кВ и дугогасительных устройств.	КР	Изоляция подлежит сушке, если ее исключение снижает $tg \delta$ вводов более чем на 5%.	Выполняется, если значение $tg \delta$ выходов увеличено.
К.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР	Продолжительность испытания – одна минута.	
1) изоляции выключателей;		См. Таблицу № 14 Приложения № 2.	У малообъемных выключателей 6-10 кВ испытывается также изоляция контактного разрыва.
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек.		Производится напряжением 1000 В.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 500- 1000 В.
К.4. Измерение сопротивления			

постоянному току:			
1) контактов масляных выключателей;	КР, ТР, МРИ	Сопrotивление токоведущего контура и его частей должно соответствовать заводским нормам. Одновременно сопротивление сравнивается с измеренным на аналогичном оборудовании и других фазах.	Если сопротивление контактов, возросло против нормы в 1,5 раза, контакты должны быть улучшены.
2) шунтирующих резисторов дугогасительных устройств;		Должно отличаться от заводских данных не более чем на 3%.	-
3) обмоток включающей и отключающей катушек.		Должно соответствовать заводским данным.	-
К.5. Проверка времени движения подвижных частей выключателя.	КР, ТР	Полученные значения времени от подачи команды до момента замыкания (размыкания) контактов масляных выключателей должны отличаться от паспортных данных не более чем на $\pm 10\%$.	-
К.6. Измерение хода подвижной части выключателя, вжима контактов при включении, контроль одновременности замыкания и размыкания контактов.	КР, МРИ	Полученные значения должны соответствовать данным, приведенным в заводских инструкциях.	-
К.7. Проверка действия механизма свободного расцепления.	КР, МРИ	Механизм свободного расцепления должен быть проверен в работе при включенном положении привода, в двух-трех промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления.	-
К.8. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении (давлении).	КР	Минимальное напряжение срабатывания катушек отключения приводов масляного выключателя должно быть не менее 35% номинального, а напряжение их надежной работы – не более 65% номинального. Напряжение надежной работы контакторов масляного выключателя должно быть не более 80% номинального. Фактическое давление срабатывания пневмоприводов должно быть на 20-30% меньше нижнего предела рабочего давления. Наименьшее напряжение срабатывания	Напряжение срабатывания – наименьшее напряжение действия привода независимо от времени его работы. Напряжение надежной работы – то же, но с заданным временем работы.

		электромагнитов управления выключателей с пружинными приводами должно определяться при рабочем натяге (грузе) включающих пружин согласно указаниям заводских инструкций.	
К.9. Испытание выключателя многократными включениями-отключениями.	КР	Включение и отключение выключателя при многократном опробовании должны производиться при напряжениях в момент включения на зажимах катушки привода 110, 100, 90 и 80% номинального. Число операций для каждого режима опробования – от 3 до 5.	Если по условиям работы источника питания оперативного тока не представляется возможным провести испытание при напряжении $1,1 U_{ном}$, то допускается проведение его при максимальном напряжении на зажимах катушки привода, которое может быть получено. Выключатели, предназначенные для работы в цикле автоматического повторного включения, должны быть подвергнуты двух-трехкратному опробованию в цикле О-В-О при номинальном напряжении на зажимах катушки приводного механизма.
К.10. Испытание трансформаторного масла из баков выключателя.	КР, МРИ	См. п.1-7 Таблицы № 8 Приложения № 2	После отключения короткого замыкания мощностью больше половины номинального значения разрывной мощности многообъемных масляных выключателей независимо от напряжения и малообъемных масляных выключателей напряжением 110 кВ и выше производится испытание на наличие взвешенного угля. У малообъемных выключателей напряжением до 35 кВ масло не испытывается; оно заменяется свежим при капитальном ремонте, а также после трехкратных отключений короткого замыкания мощностью больше половины номинального значения разрывной мощности масляного выключателя.

К.11. Испытание встроенных трансформаторов тока.	МРИ	-	Производится согласно п.С.1, С.3, С.4
К.12. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Л. Воздушные выключатели

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но КР – не реже 1 раза в 6 лет.

Таблица L

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
L.1. Измерение сопротивления изоляции:	КР		
1) воздухопроводов, опорных и подвижных частей, выполненных из органических материалов;		См. Таблицу № 18 Приложения № 2.	Может производиться мегомметром на напряжение 2500 В или от источника напряжения выпрямленного тока у опорных гасительных камер и отделителей; в случае необходимости устанавливаются охранные кольца на внешней поверхности.
2) многоэлементных изоляторов;		-	Производится согласно п.І.1
3) вторичных цепей, обмоток включающего и отключающего электромагнитов.		Не менее 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 1000 В.
L.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР	Продолжительность испытания – одна минута.	-
1) изоляции выключателей;		См. Таблицу № 14 Приложения № 2 и п.І.2	-
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающего и отключающего электромагнитов.		Производится напряжением 1000 В.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 500- 1000 В.
L.3. Измерение сопротивления контактов постоянному току.	КР, ТР, МРИ	Предельные сопротивления контактов должны соответствовать нормам завода-производителя.	При капитальном ремонте измерению подвергаются контакты каждого разрыва гасительной камеры, отделителя, ножа и т.п. в отдельности. При текущем и межремонтном испытаниях измеряется сопротивление каждого полюса; при превышении нормированного сопротивления измеряются

			сопротивления каждого элемента контактной системы, значения которых должны быть выше нормированных значений не более чем в 1,5 раза.
L.4. Измерение сопротивления постоянному току обмоток включающего и отключающего электромагнитов, делителей напряжения и шунтирующих резисторов.	КР	Устанавливается для каждого типа выключателей по заводским данным или данным первоначальных измерений.	-
L.5. Проверка характеристик выключателей.	КР, ТР	Проверка работы воздушных выключателей производится по характеристикам, данным в паспорте или инструкции завода-изготовителя.	Виды операций и сложных циклов, значения давлений и напряжений, при которых должна производиться проверка выключателей, приведены в Таблице № 19 Приложения № 2.
L.6. Проверка срабатывания привода выключателя при пониженном напряжении.	КР	Напряжение срабатывания электромагнитов управления при наибольшем давлении воздуха в баках должно быть не более 65%.	-
L.7. Испытания выключателя многократными включениями-отключениями.	КР	Количество операций и сложных циклов, выполняемых при разных давлениях, устанавливается согласно Таблице № 19 Приложения № 2.	-
L.8. Испытания конденсаторов делителей напряжения.	КР	Измеренная емкость должна отличаться от паспортных исходных данных не более чем на 10%, значения $tg \delta$ при температуре 20 °С должны быть не выше 0,8%. Сопротивление изоляции и отношение R_{15} / R_{60} не нормируются.	Производится согласно п.Д.1 и п.Д.2, кроме того, измеряется $tg \delta$.
L.9. Проверка хода якоря электромагнитов управления.	КР	Ход якоря электромагнитов управления с форсировкой должен быть равен 0,8 (-1,0)% или 7,75 (+0,25) мм с учетом требований заводских инструкций.	-
L.10. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

М. Выключатели нагрузки

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но КР – не реже 1 раза в 8 лет.

Таблица М

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
М.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей, обмоток включающей и отключающей катушек.	КР	Не менее 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 500-1000 В со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.).
М.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР	Продолжительность испытания – одна минута.	-
1) изоляции выключателей;		См. Таблицу № 14 Приложения № 2.	-
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек.		Производится напряжением 1000 В.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 500- 1000 В.
М.3. Измерение сопротивления контактов выключателя постоянному току.	КР	Сопротивление должно быть выше первоначального не более чем в 1,5 раза.	Производится у контактной системы каждой фазы и каждой пары рабочих контактов выключателя.
М.4. Определение степени износа дугогасящих вкладышей.	КР	Минимальная толщина стенки вкладышей для выключателей нагрузки «ВН-16», «ВНП-16», «ВНП-17» должно быть не менее 0,5 мм.	-
М.5. Определение степени обгорания контактов.	КР	Обгорание подвижного и неподвижного дугогасительных контактов полюса в сумме должно быть не более 4 мм.	-
М.6. Проверка действия механизма свободного расцепления.	КР	Проверяется в работе при включенном положении привода в двух-трех промежуточных его положениях и на границе зоны действия свободного расцепления.	-
М.7. Проверка срабатывания привода при пониженном напряжении.	КР	Минимальное напряжение срабатывания катушек отключения приводов должно быть не менее $0,35 U_{ном}$, а напряжение надежной работы – не более $0,65 U_{ном}$. Напряжение надежной работы контакторов включения должно быть не более $0,8 U_{ном}$; надежное включение выключателя должно быть обеспечено при	-

		напряжении на зажимах катушки привода в момент включения $0,8 U_{ном}$.	
М.8. Испытания выключателя многократными включениями-отключениями.	КР	-	Производится согласно п.К.9.
М.9. Испытания плавких предохранителей.	КР	-	Производится согласно Таблице N.
М.10. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Н. Плавкие предохранители с напряжением более 1000 в

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но КР – не реже 1 раза в 8 лет.

Таблица N

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Н.1. Испытание опорной изоляции плавких предохранителей повышенным напряжением промышленной частоты.	КР	См. Таблицу № 14 Приложения № 2. Продолжительность испытания – одна минута.	Производится совместно с испытанием изоляторов ошиновки ячеек.
Н.2. Определение целости плавких вставок и токоограничивающих сопротивлений в соответствии их проектным данным.	МРИ	Плавкие вставки и токоограничивающие сопротивления должны быть калиброванными.	-
Н.3. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

О. Короткозамыкатели и разъединители

КР производятся в сроки, установленные системой планового ремонта; для короткозамыкателей – не реже 1 раза в 3 года, для разъединителей – не реже 1 раза в 8 лет. МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица О

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
О.1. Измерение сопротивления изоляции:			
1) поводков и тяг, выполненных из органических материалов;	КР	См. Таблицу № 18 Приложения № 2.	Производится мегомметром на напряжение 2500 В.
2) многоэлементных изоляторов;		Сопротивление каждого элемента должно быть не ниже 300 МОм.	Производится только при положительных температурах окружающего воздуха мегомметром на напряжение 2500 В.

3) вторичных цепей, обмоток включающей и отключающей катушек.		Не менее 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 1000 В.
О.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР	Продолжительность испытания – одна минута.	
1) изоляции разъединителей и короткозамыкателей;		Изоляция, состоящая из одноэлементных опорных фарфоровых изоляторов, а также изоляторы из незакаленного стекла должны испытываться по нормам, указанным в Таблице № 14 Приложения № 2, для фарфоровой изоляции; опорные многоэлементные и подвесные изоляторы – напряжением 50 кВ, приложенным к каждому элементу.	Для опорно-стержневых изоляторов электрическое испытание не обязательно.
2) изоляции вторичных цепей и обмоток включающей и отключающей катушек.		Производится напряжением 1000 В.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 500-1000 В.
О.3. Контроль многоэлементных изоляторов с помощью штанги.	КР, МРИ	-	Выполняется согласно п.1.3. Для многоэлементных изоляторов в эксплуатации обязательно одно из испытаний, предусмотренных п.О.1-О.3.
О.4. Измерение сопротивления постоянному току:	КР		
1) контактов;		Сопротивление должно быть не выше 150% исходных данных или значений, приведенных в Таблице № 20 Приложения № 2.	Производится у разъединителей напряжением 35 кВ и выше, а также у разъединителей на 600 А и более всех напряжений. У шинных разъединителей измерение сопротивления и связанное с этим снятие напряжения со стороны шин производится только в том случае, если обнаружена неисправность контактов, например, потемнение, повышенный нагрев и т.п..
2) обмоток включающей и отключающей катушек.	КР	Сопротивление обмоток катушек должно соответствовать заводским данным.	-
О.5. Измерение усилия вытягивания ножа из неподвижного	КР	См. Таблицу № 21 Приложения № 2.	Рекомендуется производить у разъединителей, работающих при токах

контакта разъединителя.			более 90% номинального значения.
О.6. Проверка работы разъединителя, короткозамыкателя и разъединителя, имеющего электрический привод.	КР	Производится путем 3-5-кратного включения и отключения при номинальном напряжении оперативного тока.	-
О.7. Определение времени движения подвижных частей короткозамыкателей и разъединителей.	КР	Измеренное время движения подвижных частей должно отличаться от значений, приведенных в Таблице № 22 Приложения № 2 настоящих Правил, не более чем на $\pm 10\%$.	Время движения подвижных частей определяется у короткозамыкателей и разъединителей при их отключении.
О.8. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Р. Вентильные разрядники

КР производится при выводе в ремонт оборудования, к которому подключены разрядники, но не реже 1 раза в 8 лет (измерение сопротивления разрядников, отключаемых на зимний период, производится ежегодно), исключения см. в п.Р.4, Р.5. МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица Р

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Р.1. Измерение сопротивления элемента разрядника.	КР, МРИ	Сопротивление разрядника или его элемента должно отличаться не более чем на 30% от результатов измерения на заводе-изготовителе или предыдущих измерений при эксплуатации.	Производится у разрядников на номинальное напряжение 3 кВ и выше мегомметром на напряжение 2500 В, у разрядников на номинальное напряжение менее 3 кВ – мегомметром на напряжение 1000 В.
Р.2. Измерение сопротивления имитатора.	КР, МРИ	Измеренное сопротивление должно отличаться не более чем на 50% от результатов предыдущих измерений.	Производится мегомметром на напряжение 1000 В.
Р.3 Измерение сопротивления изоляции изолирующих оснований разрядников с регистраторами срабатывания.	КР, МРИ	Не менее 1 МОм.	Измеряется мегомметром на напряжение 1000-2500 В.
Р.4. Измерение тока проводимости (тока утечки).	КР, МРИ	Допустимые пределы тока проводимости (утечки) устанавливаются согласно заводским данным или внутренним инструкциям.	Производится при пульсации выпрямленного напряжения не более 10% по методике завода-изготовителя 1 раз в 6 лет, а также в случаях, когда при измерении мегомметром обнаружено изменение сопротивления разрядника на

			30% и более по сравнению с заводскими данными или данными предыдущих измерений.
Р.5. Измерение пробивных напряжений при промышленной частоте.	КР, МРИ	Измеренные пробивные напряжения могут отличаться от данных завода-изготовителя на $+5 \div -10\%$.	Измерение производится только для разрядников, не имеющих шунтирующих сопротивлений, 1 раз в 6 лет.
Р.6. Проверка герметичности разрядников.	КР	Измеренное давление при перекрытом вентиле за 1-2 ч должно быть не выше 0,07 кПа (0,5 мм рт. ст.).	Производится при разрежении 40 -50 кПа (300-400 мм рт. ст.).
Р.7. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Q. Трубчатые разрядники

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, а КР – не реже 1 раза в 3 года.

Таблица Q

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Q.1. Проверка состояния поверхности разрядника.	КР, ТР, МРИ	Наружная поверхность не должна иметь ожогов электрической дугой, трещин, расслоений и царапин глубиной более 0,5 мм по длине более 1/3 расстояния между наконечниками.	-
Q.2. Измерение внутреннего диаметра разрядника.	КР, ТР	При увеличении внутреннего диаметра газогенерирующей трубки более чем на 40% по сравнению с первоначальным необходимо производить перемаркировку разрядника по пределам разрываемых токов. Внутренняя полость газогенерирующей трубки не должна иметь трещин или короблений.	Производится по длине внутреннего искрового промежутка.
Q.3. Измерение внутреннего искрового промежутка.	КР, ТР	Искровой промежуток должен быть равным номинальному с допусками ± 5 мм для разрядников 110 и 35 кВ и ± 3 мм для разрядников 3-10 кВ.	-
Q.4. Измерение внешнего искрового промежутка.	ТР, МРИ	Измеренное значение не должно отличаться от заданного.	-
Q.5. Проверка расположения зон выхлопа.	ТР, МРИ	Зоны выхлопа разрядников, закрепленных за закрытый конец, не должны пересекаться, и в них не должны находиться элементы конструкций и провода, имеющие потенциал, отличный от потенциала открытого конца разрядника.	В случае заземления выхлопных обоев разрядников допускается пересечение их зон выхлопа.

R. Сухие реакторы

КР, МРИ производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для КР – 1 раза в 8 лет, для МРИ – 1 раза в 3 года.

Таблица R

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
R.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления.	КР, МРИ	После капитального ремонта – не ниже 0,5 МОм, в эксплуатации – не ниже 0,1 МОм.	Измерение производится мегомметром на напряжение 1000-2500 В.
R.2. Испытание опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты.	КР	См. Таблицу № 14 Приложения № 2. Продолжительность испытания – одна минута.	Может производиться вместе с испытанием изоляторов ошиновки ячейки.

S. Измерительные трансформаторы

КР, МРИ производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для КР – 1 раза в 8 лет, для МРИ – 1 раза в 3 года.

Таблица S

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
S.1. Измерение сопротивления изоляции:	МРИ		
1) первичных обмоток;		Не нормируется.	Производится у трансформаторов напряжением выше 1000 В мегомметром на напряжение 2500 В.
2) вторичных обмоток.		Не нормируется, но должно быть не ниже 1 МОм вместе с подсоединенными к ним цепями.	Измерение производится мегомметром на напряжение 500- 1000 В. При оценке состояния вторичных обмоток можно ориентироваться на следующие средние значения сопротивления изоляции исправной обмотки: у встроенных трансформаторов тока – 10 МОм, у выносных трансформаторов тока – 50 МОм. Сопротивление должно быть не ниже 1 МОм.
S.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$ изоляции обмоток.	МРИ	См. Таблицы № 23 и 24 Приложения № 2.	Производится у трансформаторов напряжением 35 кВ и выше, у которых оба вывода первичной обмотки рассчитаны на номинальное напряжение, а также у трансформаторов тока всех напряжений с основной изоляцией, выполненной из бумаги, бакелита или битуминозных материалов, а также у трансформаторов тока серии «ТФН» и «ТФЗН» при неудовлетворительных показателях качества залитого в них масла. Следует

			обращать внимание на характер изменения tg^{δ} и емкости с течением времени.
S.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	МРИ		
1) изоляции первичных обмоток;		См. Таблицу № 14 Приложения № 2. Для трансформаторов тока продолжительность испытания 1 мин, если основная изоляция фарфоровая, жидкая или бумажно-масляная, и 5 мин, если основная изоляция состоит из органических твердых материалов или кабельных масс; для трансформаторов напряжения продолжительность испытания – одна минута.	Трансформаторы напряжения с ослабленной изоляцией одного из выводов испытанию не подвергаются. Допускается испытывать измерительные трансформаторы совместно с ошиновкой. В этом случае испытательное напряжение принимается по нормам для электрооборудования с самым низким уровнем испытательного напряжения. Испытание повышенным напряжением трансформаторов тока, соединенных с силовыми кабелями 6-10 кВ, производится без расшиновки вместе с кабелями по нормам, принятым для силовых кабелей. Испытание повышенным напряжением без расшиновки электрооборудования производится для каждой фазы в отдельности при двух других заземленных фазах.
2) изоляции вторичных обмоток и доступных стяжных болтов.		Производится напряжением 1000 В в течение одной минуты.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 1000 В. Изоляция доступных стяжных болтов испытывается только при вскрытии измерительных трансформаторов.
S.4. Определение погрешности.	КР	Погрешности должны быть не выше указанных в стандартах или технических условиях.	Перед определением погрешности трансформаторы тока должны быть размагничены.
S.5. Испытание трансформаторного масла.	МРИ	Согласно п. 1, 2, 4-6 Таблицы № 8 Приложения № 2, а трансформаторы тока, имеющие повышенное значение сопротивления изоляции, кроме того, согласно п. 7.	Производится у измерительных трансформаторов 35 кВ и выше. Из измерительных трансформаторов ниже 35 кВ проба масла не отбирается, и допускается полная замена масла, если оно не удовлетворяет нормативам при профилактических испытаниях изоляции.
S.6. Тепловизионный	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

контроль.		
-----------	--	--

Т. Внутренние и наружные комплектные распределительные устройства (КРУ и КРУН)*

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но КР – не реже 1 раза в 6 лет.

Таблица Т

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Т.1. Измерение сопротивления изоляции:	КР		
1) первичных цепей;		Значения сопротивления изоляции собранных цепей должны быть не ниже значений, приведенных в Таблице № 18 Приложения № 2.	Производится мегомметром на напряжение 2500 В.
2) вторичных цепей.		Не менее 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 500-1000 В.
Т.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР		
1) изоляции ячеек;		Испытательное напряжение полностью смонтированных ячеек устанавливается согласно данным в Таблице № 14 Приложения № 2. Продолжительность приложения испытательного напряжения для фарфоровой изоляции – 1 мин; если изоляция точек содержит элементы из твердых органических материалов, продолжительность приложения испытательного напряжения – 5 минут.	-
2) изоляции вторичных цепей.		Производится напряжением 1000 В в течение одной минуты.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 1000 В.
Т.3. Измерение сопротивления постоянному току.	КР	См. Таблицу № 25 Приложения № 2.	Производится выборочно, если позволяет конструкция КРУ или КРУН, во вторичных цепях – только для контактов скользящего типа.
Т.4. Измерение силы	КР	Сила нажатия каждой ламели на	Производится

нажатия ламелей разъединяющихся контактов первичной цепи.		неподвижный контакт или металлическую пластину должна быть в пределах 0,10-0,15 кН (10-15 кгс).	выборочно при выкаченной тележке.
Т.5. Проверка выкатных частей и блокировок.	КР	Производится четыре-пять операций выкатывания и вкатывания тележки. Проверяются работа механических блокировок, соосность контактов и ножей.	-

* Объем и нормы испытаний элементов КРУ и КРУН (масляные выключатели, измерительные трансформаторы, выключатели нагрузки, разрядники, предохранители, разъединители, кабели и т.п.) приведены в соответствующих таблицах Норм испытаний. Кроме того, дополнительно должны быть проведены указанные ниже испытания КРУ и КРУН напряжением выше 1000 В.

U. Электродвигатели переменного тока

КР – производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, для двигателей ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях (в отношении опасности смертельных электропоражений людей электрическим током в соответствии с классификацией, приведенной в ПУЭ) – не реже 1 раза в 2 года.

ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица U

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
U.1. Испытание стали статора.	КР	Потери в стали должны быть не выше 5 Вт / кг. Наибольший перегрев зубцов при индукции 1 Тл должен быть не выше 45 °С. Наибольшая разность перегрева различных зубцов при индукции 1 Тл должна быть не выше 30 °С.	Испытывается у электродвигателей с жесткими катушками или со стержнями при полной замене обмоток.
U.2. Измерение сопротивления изоляции:			
1) обмоток статора, а у электродвигателей на напряжение выше 3000 В или мощностью более 3 кВт – также отношения R_{60} / R_{15} ;	КР, ТР	У электродвигателей напряжением до 660 В в холодном состоянии двигателя – не менее 1 МОм, а при температуре 60 °С – 0,5 МОм; у электродвигателей напряжением свыше 660 В не нормируется, но должно учитываться при решении вопроса о необходимости их сушки двигателя.	Производится у электродвигателей напряжением до 600 В мегомметром на напряжение 1000В, а у электродвигателей напряжением выше 660 В – мегомметром на напряжение 2500 В.
2) обмоток ротора;	КР, ТР	Не нормируется.	Производится у синхронных двигателей и асинхронных двигателей с фазным ротором напряжением 3000 В и выше или мощностью более 1000 кВт мегомметром на

			напряжение 1000 В.
3) термоиндикаторов с соединительными проводами;	КР	Не нормируется.	Производится мегомметром на напряжение 250 В.
4) подшипников.	КР	Не нормируется.	У электродвигателей напряжением 3000 В и выше, подшипники которых имеют изоляцию относительно корпуса, производится относительно фундаментной плиты при полностью собранных маслопроводах мегомметром на напряжение 1000 В при ремонтах с выемкой ротора.
U.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	КР	См. Таблицы № 26-30 Приложения № 2. При частичной замене обмотки ротора у асинхронных электродвигателей с фазным ротором после соединения, пайки и бандажировки значение испытательного напряжения принимается $1,5 U_{рот}$, но не ниже 1000 В. Продолжительность испытания – одна минута.	См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не выполнять измерений сопротивления изоляции мегомметром 1000 В. Испытание обмоток ротора и статора производится на полностью собранном электродвигателе. Испытание обмоток статора производится для каждой фазы в отдельности относительно корпуса при двух других, соединенных с корпусом. У двигателей, не имеющих выводов каждой фазы в отдельности, допускается испытывать изоляцию всей обмотки относительно корпуса.
U.4. Измерение сопротивления постоянному току:	КР		
1) обмоток статора и ротора;		Измеренные сопротивления различных фаз обмоток не должны отличаться одно от другого, или от ранее измеренных, или от заводских данных более чем на $\pm 2\%$.	Производится у электродвигателей напряжением 3000 В и выше и у электродвигателей мощностью 300 кВт и более. Сопротивление обмотки ротора измеряется у синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором.
2) реостатов и пускорегулирующих резисторов.		Сопротивление не должно отличаться от паспортных, проектных или ранее измеренных значений более чем на $\pm 10\%$.	У электродвигателей напряжением 3000 В и выше производится на всех ответвлениях. У остальных измеряется общее сопротивление реостатов и пусковых

			резисторов и проверяется мегомметром целость отпаяк.
U.5. Испытание витковой изоляции обмотки импульсным напряжением высокой частоты.	КР	См. Таблицу № 31 Приложения № 2. Продолжительность испытания – 5-10 сек.	Испытывается у электродвигателей с жесткими катушками или со стержнем при полной или частичной замене обмоток.
U.6. Измерение зазоров между стально ротора и статора (если позволяет конструкция электродвигателя).	КР	У электродвигателей мощностью 100 кВт и более, у всех электродвигателей ответственных механизмов, а также у электродвигателей с выносными подшипниками скольжения размеры воздушных зазоров в точках, расположенных по окружности ротора и сдвинутых относительно друг друга на угол 90°, или в точках, специально предусмотренных при изготовлении электродвигателя, не должны отличаться более чем на ± 10% от среднего размера.	-
U.7. Измерение зазоров в подшипниках скольжения.	КР	Увеличение зазоров в подшипниках скольжения сверх значений, приведенных в Таблице № 32 Приложения № 2, указывает на необходимость замены вкладыша.	-
U.8. Проверка работы электродвигателя на холостом ходу с ненагруженным механизмом.	КР	Ток холостого хода не должен отличаться более чем на 10% от значения, указанного в каталоге или в инструкции завода-изготовителя. Продолжительность испытания – 1 час.	Производится у электродвигателей напряжением 3000 В и выше и мощностью 100 кВт и более.
U.9. Измерение вибрации подшипников электродвигателя.	КР	См. Таблицу № 33 Приложения № 2	Производится у электродвигателей напряжением 3000 В и выше и электродвигателей ответственных механизмов.
U.10. Измерение разбега ротора в осевом направлении.	КР	Не выше 4 мм.	Производится у электродвигателей, имеющих подшипники скольжения, ответственных механизмов или в случае выемки ротора.
U.11. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой.	КР	Производится при нагрузке электродвигателя не менее 50% номинальной.	Производится у электродвигателей напряжением выше 1000 В

			или мощностью 300 кВт и более.
U.12. Гидравлическое испытание воздухоохладителя.	КР	Продолжительность испытания – 5-10 минут.	Производится избыточным давлением 0,2-0,25 МПа, если отсутствуют другие указания завода-изготовителя.
U.13. Проверка исправности стержней короткозамкнутых роторов.	КР	Стержни короткозамкнутых роторов должны быть целыми.	Производится у асинхронных электродвигателей мощностью 100 кВт и более.
U.14. Проверка срабатывания защиты машин с напряжением до 1000 В, система TN.	КР, ТР, МРИ	При замыкании на корпус должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.	Производится у машин напряжением выше 42 В, работающих в опасных и особо опасных условиях, а также у всех машин напряжением 380 В и более непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Для двигателей, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. Для двигателей, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для вновь установленных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.

V. Машины постоянного тока

КР производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, для двигателей ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях (повышенная температура, загрязненность и т.д.) – не реже 1 раза в 2 года.

ТР производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица V

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
V.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток и бандажей.	КР, ТР	Не менее 0,5 МОм.	Сопротивление изоляции обмоток измеряется относительно корпуса, а бандажей – относительно корпуса и удерживаемых им обмоток вместе с соединенными с ними цепями и кабелями. Измерение производится при номинальном напряжении обмотки до 500 В мегомметром на напряжение 500 В, а при номинальном напряжении обмотки выше 500 В – мегомметром на напряжение 1000 В.
V.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.	КР	См. Таблицу № 34 Приложения № 2. Продолжительность испытания – одна минута.	Не производится у машин мощностью до 200 кВт на напряжение до 440 В.
V.3. Измерение сопротивления постоянному току.	КР	См. Таблицу № 35 Приложения № 2.	Измерения производятся при холодном состоянии машины.
V.4. Снятие характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции.	КР	Отклонение снятой характеристики от заводской не нормируется. При испытании витковой изоляции машин с числом полюсов более четырех среднее напряжение между соседними коллекторными пластинами не должно быть выше 24 В. Продолжительность испытания витковой изоляции – 5 минут.	Характеристика холостого хода снимается у генераторов постоянного тока. Подъем напряжения производится до значения, равного 130% номинального.
V.5. Измерение воздушных зазоров под полюсами.	КР	Зазоры в диаметрально противоположных точках не должны отличаться один от другого более чем на $\pm 10\%$ среднего зазора.	Измерение производится у генераторов, а также у электродвигателей мощностью более 3 кВт.
V.6. Проверка работы машины на холостом ходу.	КР	Ток холостого хода не нормируется.	Производится не менее 1 ч.
V.7. Определение пределов регулирования	КР	Пределы регулирования должны соответствовать технологическим данным	Производится на холостом ходу и под нагрузкой у электродвигателей с

частоты вращения.		механизма.	регулируемой частотой вращения.
-------------------	--	------------	---------------------------------

W. Электродные котлы

КР, ТР или МРИ производятся в сроки, установленные системой планового ремонта, но не реже: для КР – 1 раза в год, для ТР или МРИ – 2 раз в год.

Таблица W

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
W.1. Измерение сопротивления столба воды изолирующей вставки.	КР, ТР или МРИ	Сопротивление столба воды (в омах) в каждой из вставок должно быть не менее $0,06 U_{\phi} \cdot n$, где U_{ϕ} – фазное напряжение электродного котла, В; n – число изолирующих вставок всех котлов теплоцентрали. Не менее 200 n .	Измеряется у электродных котлов напряжением выше 1000 В.
W.2. Измерение удельного сопротивления питательной (сетевой) воды.	КР, МРИ	При 20 °С должно быть в пределах, указанных заводом-изготовителем.	Измеряется у электродных котлов напряжением до 1000 В Измеряется у электродных котлов перед пуском и при изменении источника водоснабжения, а при водоснабжении из открытых водоемов – не реже 4 раз в год.
W.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:	КР	Продолжительность испытания – одна минута.	-
1) изоляции корпуса котла вместе с изолирующими вставками, освобожденными от воды;	КР	См. Таблицу № 14 Приложения № 2.	-
2) изолирующих вставок.		Производится двукратным номинальным фазным напряжением.	-
W.4. Измерение сопротивления изоляции котла без воды.	КР	Не менее 0,5 МОм, если заводом-изготовителем не оговорены более высокие требования.	Измеряется в положении электродов при максимальной и минимальной мощности по отношению к корпусу мегомметром на напряжение 2500 В.
W.5. Проверка действия защитной аппаратуры котла.	КР, ТР, МРИ	Производится в соответствии с внутренними инструкциями и инструкциями заводо-изготовителей.	В том числе у электродных котлов напряжением до 1000 В в системе TN, должны определяться с помощью специальных приборов непосредственно ток однофазного короткого замыкания на корпус или сопротивление петли фаза-ноль с последующим определением

			тока короткого замыкания. Для электродных котлов, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов ПУЭ. Для электродных котлов, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для вновь установленных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ.
--	--	--	--

Х. Заземляющие устройства

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, с учетом указаний п.Х.2-Х.4, но КР – не реже одного раза в 3 года.

Таблица Х

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
Х.1. Проверка напряжения прикосновения на территории электроустановки и напряжения на заземляющем устройстве.	КР, МРИ	Наибольшее напряжение не должно превышать: 500 В – при длительности воздействия до 0,1 с, 400 В – при длительности воздействия до 0,2 с, 200 В – при длительности воздействия до 0,5 с, 130 В – при длительности воздействия до 0,7 с, 400 В – при длительности воздействия от 1 до 3 с. Промежуточные допустимые напряжения в интервале времени от 0,1 до 1 с следует определять интерполяцией.	Производится в электроустановках напряжением 110 кВ, выполненных по нормам на напряжение прикосновения.
Х.2. Проверка состояния элементов заземляющего устройства:			
1) ВЛ;	КР, МРИ	Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50% его сечения.	Осмотр со вскрытием грунта проводится у 2% общего числа опор с заземлителями не реже 1 раза в 10 лет. Для заземляющих устройств, подверженных интенсивной

			<p>коррозии, устанавливается более частая периодичность осмотров со вскрытием грунта. При неудовлетворительных результатах осмотров вскрытие грунта повторяется на соседних опорах воздушных линий до обнаружения удовлетворительных заземлителей на двух подряд в одном направлении опор. После осадки, оползней или выдувания почвы в зоне заземляющего устройства должны производиться внеочередные осмотры со вскрытием грунта.</p>
2) электроустановок, кроме ВЛ.	КР, ТР, МРИ	Элемент заземлителя должен быть заменен, если разрушено более 50% его сечения.	<p>Осмотр элементов, находящихся в земле, со вскрытием грунта производится выборочно, остальных – в пределах доступности осмотру. При неудовлетворительных результатах осмотров вскрытие грунта повторяется до обнаружения шести (подряд) контактных соединений в удовлетворительном состоянии.</p>
Х.3. Определение сопротивления заземляющего устройства:	-	-	<p>Для получения возможно более реальных результатов измерения рекомендуется проводить в периоды наибольшего удельного сопротивления грунта. Сопротивление заземляющего устройства определяется умножением измеренного значения на поправочные коэффициенты, учитывающие конфигурацию устройства, климатические условия и состояние почвы. Для каждого конкретного заземлителя из таблицы берут значение поправочного коэффициента заземлителя, который по отношению к рассматриваемому является наиболее подходящим по типу и размерам. При завышенных результатах сопротивления заземляющих устройств они сопоставляются с данными измерения удельного сопротивления грунта.</p>
1) 1) ВЛ напряжением свыше 1000 В;	КР, МРИ	Максимально допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств приведены в Таблице №	<p>Производится да реже 1 раза в 10 лет на всех опорах с разрядниками и защитными промежутками, на опорах с</p>

		37 Приложения № 2.	<p>электрооборудованием, а также на тросовых опорах линий 110 кВ в выше при обнаружении на опоре следов перекрытий или разрушений изоляторов электрической дугой.</p> <p>На остальных опорах производится выборочно у 2% общего числа опор с заземлителями в населенной местности и на участках с наиболее агрессивными, оползневыми, выдуваемыми или плохо проводящими грунтами.</p> <p>В случае неудовлетворительных результатов измерений путем отбора и сравнения с результатами измерений удельного сопротивления грунта, измерения повторяются на соседних столбах до обнаружения двух заземляющих гнезд с удовлетворительными результатами, расположенными последовательно и в том же направлении.</p>
2) ВЛ напряжением до 1000 В;	КР, МРИ	См. Таблицу № 37 Приложения № 2.	Производится на всех опорах с заземлителями молниезащиты и повторными заземлителями нулевого провода. У остальных железобетонных и металлических опор производится выборочно у 2% общего числа опор.
3) электроустановок, кроме ВЛ.	КР, ТР, МРИ	См. Таблицу № 38 Приложения № 2.	Определение сопротивлений заземляющих устройств, используемых в установках 35 кВ и ниже только для заземления электроустановок свыше 1000 В, производится не реже 1 раза в 6 лет; лифтов, прачечных и бань – 1 раз в год.
Х.4. Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.	КР, ТР	Не должно быть обрывов и неудовлетворительных контактов в проводке, соединяющей аппаратуру или РЕ либо PEN проводник с заземлителем. Сопротивление не нормируется.	Производится также при каждой перестановке оборудования и после каждого ремонта заземлителей. Обычно сопротивление контакта заземляющих проводников не превышает 0,05 Ом. У кранов проверка наличия цепи должна производиться не реже 1 раза в год.
Х.5. Проверка состояния пробивных предохранителей в установках	КР, ТР	Предохранители должны быть исправными.	Производится также при предположении об их срабатывании.

напряжением до 1000 В.			
Х.6. Измерение удельного сопротивления земли.	КР, ТР, МРИ	-	Измеряется при необходимости проверки соответствия сопротивления заземляющего устройства требованиям подпункта 3 п.Х.3 и данных Таблиц № 37 и 38 Приложения № 2.

У. Стационарные, передвижные, переносные комплектные испытательные установки

КР – производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, но не реже 1 раза в 6 лет для стационарных, 1 раза в 2 года для передвижных и переносных установок; МРИ – производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица У

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
У.1. Измерение сопротивления изоляции:	КР		
1) цепей и аппаратуры напряжением выше 1000 В;		Сопротивление изоляции не нормируется.	Производится мегомметром на напряжение 2500 В.
2) цепей и аппаратуры напряжением до 1000 В.		Сопротивление изоляции должно быть не ниже 1 МОм.	Производится мегомметром на напряжение 1000 В.
У.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	КР	Испытательное напряжение принимается согласно заводским инструкциям или техническим условиям и должно быть не ниже 115% номинального напряжения испытательной установки. Продолжительность испытания – одна минута.	Испытываются цепи высокого напряжения испытательных установок, испытательных аппаратов, мостов для измерения диэлектрических потерь, эталонных конденсаторов и других элементов высокого напряжения испытательных схем.
У.3. Проверка исправности измерительных устройств и испытательных трансформаторов.	КР	Классы точности и коэффициенты трансформации должны соответствовать паспорту.	Проверяется точность измерения мостов, измерительных приборов и устройств. Исправность обмоток испытательных и измерительных трансформаторов оценивается измерением коэффициента трансформации или класса точности.
У.4. Проверка действия блокировочных устройств, средств сигнализации и защиты испытательных	КР, МРИ	Все блокировочные устройства, средства сигнализации и защиты должны быть исправными и работать четко в заданном режиме.	Производятся 3-5 операций по проверке действия защитных и предупредительных элементов испытательной установки при имитации различных режимов ее

установок.			работы.
У.5. Проверка интенсивности рентгеновского излучения кенотронов испытательных установок.	КР	Допустимая мощность дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке установки на расстоянии 5-10 см от поверхности защиты (кожуха) не должна превышать 0,02 нКл / (г·с) (0,28 мР/ч, или 0,08 мкР/с). Значение допустимой мощности дозы излучения дано из расчета 36-часовой рабочей недели. В случае иной продолжительности эти значения должны быть умножены на коэффициент $36 / t$, где t – фактическая продолжительность рабочей недели, ч.	Производится в тех случаях, когда при проведении капитального ремонта испытательной установки было изменено расположение в ней кенотронов. Дозиметрическая проверка эффективности защиты от рентгеновского излучения осуществляется при наибольших значениях напряжения и тока на аноде кенотрона. Эффективность защиты от рентгеновского излучения определяется измерением мощности дозы излучения микрорентгенометром «МРМ-2» или дозиметром Кура.

Z. Электроустановки, аппараты, вторичные цепи, нормы испытания которых не определены в таблицах А-У, АА, ВВ и электропроводки напряжением до 1000 В

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта, исходя из местных условий и режима эксплуатации установок. Но не реже: РК – 1 раза в 12 лет, РК и МПР – 1 раза в 6 лет. Испытания, указанные в п.З.1, З.7 и З.11, должны выполняться в сроки, указанные в соответствующих пунктах.

Таблица Z

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
З.1. Измерение сопротивления изоляции.	КР, ТР, МРИ	См. Таблицу № 39 Приложения № 2.	-
З.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты электротехнических изделий напряжением выше 12 В переменного тока и 48 В постоянного тока, в том числе:	КР	Продолжительность испытания – 1 мин; конкретные значения и места приложения испытательных напряжений должны указываться в технических условиях на эти изделия.	-
1) изоляции обмоток и токоведущего кабеля ручного электроинструмента относительно корпуса и наружных металлических деталей;		Для электроинструмента на напряжение 42 В принимается испытательное напряжение 550 В; для электроинструмента на напряжение выше 42 В при мощности до 1 кВт – 900 В, более 1 кВт – 1350 В.	У электроинструмента корпус и соединенные с ним детали, выполненные из диэлектрического материала, на время испытания должны быть обернуты металлической фольгой, соединенной с контуром заземления. Если сопротивление изоляции не менее 10 МОм, то испытание изоляции повышенным напряжением

			может быть заменено измерением одноминутного сопротивления изоляции мегомметром на напряжение 2500 В.
2) изоляции обмоток понижающих трансформаторов.		Испытательное напряжение 1350 В при номинальном напряжении первичной обмотки трансформатора 127-220 В, 1800 В при номинальном напряжении первичной обмотки 380-440 В.	Испытательное напряжение прикладывается поочередно к каждой из обмоток. При этом остальные обмотки должны быть электрически соединены с заземленным корпусом и магнитопроводом.
Z.3. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты силовых и вторичных цепей рабочим напряжением выше 60 В, не содержащих устройств с микроэлектронными элементами:	КР	Продолжительность испытания – одна минута. Испытательное напряжение – 1000 В.	
1) изоляции РУ, элементов приводов выключателей, короткозамыкателей, отделителей, аппаратов, а также вторичных цепей управления, защиты, автоматики, телемеханики и т.д.;			Напряжением 1000 В не испытываются цепи на напряжение 60 В и ниже. См. п.29. При проведении испытания мегомметром на 2500 В можно не проводить измерений мегомметром на 500-1000 В.
2) изоляции силовых и осветительных электропроводок.			Производится в случае, если сопротивление изоляции оказалось ниже 0,5 МОм.
Z.4. Проверка, срабатывания защиты в системе TN.	КР, ТР, МРИ	При замыкании на корпус или РЕ либо PEN проводник должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, обеспечивающий защиту в соответствии с требованиями ПУЭ.	Проверяется на всех заземленных установках непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус в металлические конструкции с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли фаза-нуль с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. Для электрических установок, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 6 измеренный (рассчитанный) ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с

			<p>учетом коэффициентов ПУЭ. Для электрических установок, принятых в эксплуатацию в соответствии с ПУЭ издания 7, а также для восстановленных и модернизированных время срабатывания защиты определяется с использованием значения однофазного тока короткого замыкания и время-токовых характеристик защитных устройств (указанных в паспортах завода-изготовителя). Определенное время сравнивается с значениями, указанными в ПУЭ. У электроустановок, присоединенных к одной группе и находящихся в пределах одного помещения, допускается производить измерения с последующей проверкой срабатывания защиты только на одной, самой удаленной от точки питания установке (части установки). Срабатывание защиты на других установках (частях установок) определяется в этом случае измерением переходного сопротивления между проверенной и проверяемой установками (частями установок) согласно п.З.5. У светильников наружного освещения проверяется срабатывание защиты только на самых дальних светильниках каждой линии. Срабатывание защиты при замыкании на корпус других светильников проверяется измерением переходного сопротивления между РЕ либо PEN проводником и корпусом светильника. Проверку срабатывания защиты групповых линий различных временно используемых приемников допускается производить на штепсельных розетках с защитным контактом.</p>
Z.5. Проверка наличия	КР, ТР,	Не должно быть обрывов	Производится: 1) на

цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.	МРИ	и неудовлетворительных контактов. Сопротивление должно быть не выше 0,1 Ом.	установках, срабатывание защиты которых проверено, но в целях электробезопасности должен быть обеспечен хороший контакт между заземленной частью и другими элементами установки; 2) между установкой, срабатывание защиты которой проверено, и другими установками той же группы в этом помещении, а также между светильником и РЕ- либо PEN-проводником в случаях, приведенных в п.З.4. При сопротивлении более 0,1 Ом должна производиться проверка срабатывания защиты в соответствии с п.З.4.
Z.6. Проверка действия расцепителей.	КР	Пределы работы расцепителей должны соответствовать заводским данным.	-
Z.7. Проверка устройств защиты от дифференциальных токов.	КР, ТР, МРИ	Пределы работы должны соответствовать заводским данным.	Производится не реже 1 раза в квартал.
Z.8. Проверка работы контакторов и автоматов при пониженном и номинальном напряжении оперативного тока.	КР	См. Таблицу № 40 Приложения № 2.	-
Z.9. Проверка фазировки РУ напряжением до 1000 В и их присоединений.	КР	Должно иметь место совпадение по фазам.	-
Z.10. Измерение напряжений прикосновения и шага в искусственно созданном аварийном режиме.	КР	В системе TN при однофазном коротком замыкании и при защите участка сети предохранителями напряжение прикосновения и шага не должно превышать 50 В, если для этих помещений не предусмотрены другие требования.	Измерение производится в животноводческих комплексах, банях с электронагревателями и на других объектах, где в целях предотвращения поражений электрическим током и смертельных электропоражений в полу должны быть специальные устройства выравнивания электрических потенциалов.
Z.11. Проверка отсутствия повреждения проводников системы управления распределением потенциалов.	КР, ТР, МРИ	Сопротивление любой петли не должно превышать 1 Ом.	Производится не реже 1 раза в год на объектах, где это позволяет конструкция выравнивающих устройств; при отсутствии возможности произвести такую проверку должны быть определены

			напряжения прикосновения и шага в соответствии с п.З.10.
Z.12. Измерение уровня освещенности.	КР, ТР, МРИ	Освещенность и другие светотехнические параметры должны быть не ниже предусмотренных нормами.	Оценка результатов контрольных измерений должна производиться с учетом типа применяемых ламп и напряжения в момент измерения.

АА. Элегазовые выключатели

КР, ТР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица АА

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
АА.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и обмоток электродвигателей.	КР	Производится согласно положениям Таблицы Z.	
АА.2. Испытание изоляции:			
1) повышенным напряжением промышленной частоты;	КР, ТР	Значение тестового напряжения выбирается из Таблицы № 14 Приложения № 2.	Испытание выполняется на полностью собранном оборудовании с напряжением 35 кВ и ниже.
2) изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.	КР	Производится согласно положениям Таблицы Z.	
АА.3. Измерение сопротивления постоянному току:			
1) Измерение сопротивления основной цепи;	КР, ТР	Сопротивление должно быть измерено по всему активному контуру, а также по отдельности на каждом разрыве дугогасительного устройства (если конструкция устройства позволяет это).	При текущем ремонте измеряется сопротивление всего активного контура выключателя.
2) Измерение сопротивления обмоток электромагнитов управления и дополнительных резисторов в их цепях.	КР, ТР	Измеренные значения должны соответствовать нормам завода-изготовителя.	
АА.4. Проверка минимального напряжения привода выключателей.	КР	Выключатели должны работать на напряжении: не более 0,7 U_n при питании привода от источника постоянного тока, не более 0,65 U_n при питании привода от сети	Проверка осуществляется при нормальном давлении элегаза в полостях выключателя и при максимальном давлении в резервуарах приводного устройства.

		переменного тока. Напряжение на электромагнит должно быть подано импульсом.	
АА.5. Испытание конденсаторов деления напряжения.	КР	Испытания должны выполняться в соответствии с указаниями Таблицы D.	Измеренные значения должны соответствовать нормам завода-изготовителя.
АА.6. Проверка характеристик выключателя.	КР, ТР	При проверке исправности элегазовых выключателей необходимо определить характеристики, указанные в инструкциях завода-производителя. Результаты проверки должны соответствовать паспортным данным. Типы операций и сложных циклов, значения давления в резервуарах приводных устройств и напряжения рабочего тока, при которых должна выполняться проверка, указаны в таблице № 19 Приложения № 2.	Значения времени отключения и подключения должны обеспечиваться при номинальном давлении элегаза в дугогасительных камерах выключателя, при начальном избыточном давлении сжатого воздуха в баках приводных механизмов, равном номинальному, и при номинальном напряжении на выходах электромагнитов управления.
АА.7. Контроль наличия утечки элегаза.	КР, ТР	Контроль осуществляется с помощью детектора утечек. С помощью детектора утечек проверяются места уплотнений сквозных соединений и сварных швов выключателя. Контроль производится при номинальном давлении элегаза.	Результат контроля считается удовлетворительным, если детектор утечек не показывает утечки.
АА.8. Проверка наличия влаги в элегазе	ТР	Наличие влаги определяется путем измерения точки росы. Температура точки росы должна быть не выше минус 50 °С.	Измерения выполняются перед заполнением, а забор пробы элегаза – после заполнения.
АА.9. Испытание встроенных трансформаторов тока	КР, ТР	Производится согласно положениям п.С.1, С.3, С.5.	
АА.10. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

ВВ. Вакуумные переключатели

КР, МРИ производятся в сроки, устанавливаемые системой планового ремонта.

Таблица ВВ

Наименование испытания	Вид испытания	Нормы испытания	Указания
ВВ.1. Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей и	КР	Производится согласно Таблице Z	

электромагнитов управления.			
ВВ.2. Испытание изоляции повышенным напряжением:			
1) испытание изоляции переключателя;	КР	Значение тестового напряжения выбирается из Таблицы № 14 Приложения № 2.	
2) испытание изоляции вторичных цепей и обмоток электромагнитов управления.	КР	Испытание должно выполняться в соответствии с Таблицей Z.	
ВВ.3. Проверка минимального напряжения привода электромагнитов управления.	КР	Электромагниты управления должны действовать при следующих напряжениях: электромагниты подключения – $0,85 U_n$; электромагниты отключения – $0,7 U_n$.	
ВВ.4. Испытание переключателей множественным тестированием.	КР	Количество операций сложных циклов должно быть: (3-5) операции включения и отключения. (2-3) цикла включения-отключения без перерывов между операциями.	Испытания проводятся при номинальном напряжении на клеммах электромагнитов.
ВВ.5. Проверка характеристик выключателя.		Производится в соответствии с указаниями завода-изготовителя.	
ВВ.6. Тепловизионный контроль.	МРИ	Производятся в соответствии с нормами и инструкциями, установленными заводом-изготовителем.	

Приложение № 2
к Правилам эксплуатации электроустановок
небытовых потребителей

**Последовательность и объем испытаний изоляции трансформаторов
после капитального ремонта и заполнения маслом**

Таблица № 1

Трансформаторы	Объем проверок	Показатели масла и изоляции обмоток	Комбинация условий (приведенных в предыдущей графе), достаточных для включения трансформатора	Дополнительные указания
1. До 35 кВ мощностью до	1. Отбор пробы масла.	1. Характеристика	1. Для трансформаторов	1. Для трансформаторов

10000 кВА.	<p>2. Измерение сопротивления изоляции R_{60}.</p> <p>3. Определение отношения R_{60} / R_{15}.</p>	<p>масла (в объеме сокращенного анализа) – в норме.</p> <p>2. Сопротивление изоляции R_{60} за время ремонта снизилось не более чем на 30%.</p> <p>3. Сопротивление изоляции R_{60} не ниже указанного в Таблице № 2.</p> <p>4. Отношение R_{60}/R_{15} при температуре 10-30 °С должно быть не менее 1,3.</p>	<p>до 1000 кВА – одна из комбинаций условий: 1,2; 1,3.</p> <p>2. Для трансформаторов от 1000 кВА до 10000 кВА – одна из комбинаций условий: 1, 2, 4; 1, 3, 4.</p>	<p>до 1000 кВА допускается вместо проведения сокращенного анализа масла определять только значение его пробивного напряжения.</p> <p>2. Пробы масла должны отбираться не ранее чем через 12 ч после его заливки в трансформатор.</p>
<p>До 35 кВ мощностью более 10000 кВА; 110кВ независимо от мощности.</p>	<p>1. Измерение отношения $\Delta C / C^*$.</p> <p>2. Отбор пробы масла.</p> <p>3. Измерение сопротивления изоляции R_{60}.</p> <p>4. Определение отношения R_{60} / R_{15}.</p> <p>5. Измерение $tg \delta$ или отношения C_2 / C_{50}, у трансформаторов с напряжением 110 кВ.</p>	<p>Характеристика масла (в объеме сокращенного анализа) – в норме.</p> <p>2. Сопротивление изоляции R_{60} за время ремонта снизилось не более чем на 30%.</p> <p>3. Сопротивление изоляции R_{60} не ниже указанного в Таблице № 2**.</p> <p>4. Отношение R_{60}/R_{15} при температуре 10-30 °С должно быть не менее 1,3.</p> <p>5. Значение tg^{δ} или отношения C_2 / C_{50} за время ремонта повысилось не более чем на 30% и 20%.</p> <p>6. Значения tg^{δ} или C_2 / C_{50} не превышают данных, указанных в Таблицах № 4 и 5.</p> <p>7. Отношение $\Delta C / C$ не</p>	<p>1. Для трансформаторов 35 кВ мощностью более 10 000 кВА – следующая комбинация условий: 1, 3, 4, 6.</p> <p>2. Для трансформаторов 110 кВ и выше – следующая комбинация условий: 1-7.</p>	-

		превышает данных, указанных в Таблице № 6*.		
--	--	--	--	--

* Измерение $\Delta C/C$ у трансформаторов до 35 кВ производить не обязательно. Измерение $\Delta C/C$ рекомендуется производить у трансформаторов 110 кВ и выше в начале и конце ремонта до заливки масла в бак. Результаты измерения не должны превышать данных, указанных в Таблице № 6;

** Для трансформаторов с напряжением до 110 кВ включительно.

Таблица № 2

**Наименьшие допустимые сопротивления изоляции R_{60}
обмоток трансформатора в масле**

Номинальное напряжение обмотки высокого напряжения, кВ	Значения R_{60} , МОм, при температуре обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
до 35	450	300	200	130	90	60	40
110	900	600	400	260	180	120	80

Примечание. Значения, указанные в таблице наименьших допустимых сопротивлений изоляции R_{60} обмоток трансформатора в масле, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица № 3

**Схемы измерения характеристик изоляции трансформаторов ВН, СН НН –
соответственно обмотки высшего, среднего и низшего напряжений**

Последовательность измерений	Двухобмоточные трансформаторы		Трехобмоточные трансформаторы	
	Обмотки, на которых проводят измерения	Заземляемые части трансформатора	Обмотки, на которых проводят измерения	Заземляемые части трансформатора
1	НН	бак, ВН	НН	бак, ВН, СН
2	ВН	бак, НН	СН	бак, ВН, НН
3	(ВН+НН) *	бак	ВН	бак, СН, НН
4	-	-	(ВН+СН) *	бак, НН
5	-	-	(ВН+СН+НН) *	бак

Примечание. Измерения характеристик изоляции трансформаторов ВН, СН НН – соответственно обмотки высшего, среднего и низшего напряжений обязательны только для трансформаторов мощностью 16 000 кВА и более.

Таблица № 4

**Наибольшие допустимые значения tg^{δ} изоляции
обмоток трансформаторов в масле**

Трансформаторы	Значения tg^{δ} , %, при температуре обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
35 кВ мощностью более 10000 кВА и 110-150 кВ всех мощностей	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0

Примечание. Значения, указанные в таблице наибольших допустимых значений $\text{tg } \delta$ изоляции обмоток трансформаторов в масле, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица № 5

Наибольшие допустимые значения C_2 / C_{50} изоляции обмоток трансформаторов в масле

Напряжение трансформатора, кВ	Значения C_2 / C_{50} при температуре обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
до 35	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
110	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

Таблица № 6

Наибольшее допустимое значение $\Delta C / C$ изоляции обмоток трансформаторов с напряжением 110 кВ и выше без масла

Определяемый показатель	Значения $\Delta C / C$ (%), при температуре обмотки, °С				
	10	20	30	40	50
Отношение $\Delta C / C$	8	12	18	29	44
Приращение отношений $\Delta C / C$, измеренных в конце и начале ремонта и приведенных к одной температуре	3	4	5	8,5	13

Примечание. Значения $\Delta C / C$, измеренные по схемам Таблицы № 3, относятся ко всем обмоткам данного трансформатора.

Таблица № 7

Заводское испытательное напряжение промышленной частоты для обмоток трансформаторов

Объект испытания	Испытательное напряжение (кВ) при номинальном напряжении испытываемой обмотки, кВ						
	до 0,69	3	6	10	15	20	35
Трансформаторы с нормальной (обычной) изоляцией и вводами на номинальное напряжение	5	18	25	35	45	55	85
Трансформаторы с облегченной изоляцией, в том числе сухие	3	10	16	24	37	-	-

Таблица № 8

Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла

Наименование	Значение
Наименьшее пробивное напряжение, определяемое в стандартном маслопробойном аппарате для трансформаторов, аппаратов и вводов на напряжение, кВ:	
$U \leq 15$	20 кВ
$15 < U \leq 35$	25 кВ

$60 \leq U \leq 110$	35 кВ
Содержание механических примесей по визуальному определению	0
Содержание взвешенного угля (определяется только для масляных выключателей), не более	1 балла
Кислотное число (органическая кислотность), не более	0,25 мг КОН
Содержание водорастворимых кислот и щелочей:	
для трансформаторов мощностью более 630 кВА и маслонеполненных герметичных вводов	0,014 мг КОН
для маслонеполненных негерметичных вводов	0,03 мг КОН
для трансформаторов мощностью до 630 кВА	Не определяется
Снижение температуры вспышки по сравнению с предыдущим анализом, не более	5 °С
Тангенс угла диэлектрических потерь при 70 °С, не более	7%
Влагосодержание по массе	Согласно нормам, указанным заводом-изготовителем
Газосодержание по массе	

Таблица № 9

Испытательное напряжение промышленной частоты для изоляции полупроводниковых преобразователей

Наибольшее номинальное напряжение, действующее на изоляцию, В	Испытательное напряжение, кВ	Наибольшее номинальное напряжение, действующее на изоляцию, В	Испытательное напряжение, кВ
до 24	0,5	201-500	2
25-60	1,0	Свыше 500	$2,5 U_{\text{раб}} + 1$, но не менее 3
61-200	1,5		

Примечание. $U_{\text{раб}}$ – действующее значение напряжения проверяемой цепи.

Таблица № 10

Испытательное напряжение промышленной частоты конденсаторов

Вид испытания	Испытательное напряжение (кВ) для конденсаторов с номинальным напряжением, кВ				
	0,66	1,05	3,15	6,3	10,5
Между клеммами	1,1	1,7	5,1	10,2	17,0
Между клеммами и корпусом	2,3	4,5	7,5	15,0	21,0

Таблица № 11

**Нормы на серную аккумуляторную кислоту и
электролит для аккумуляторных батарей**

Показатель	Норма для серной кислоты		Норма для электролита	
	Высший сорт	Первый сорт	Разведенная свежая кислота для заливки в аккумуляторы	Электролит работающего аккумулятора
Массовая доля моногидрата (H ₂ SO ₄),%	92-94	92-94	-	-
Массовая доля железа (Fe),%, не более	0,005	0,010	-	-
Массовая доля остатка после прокаливания,%, не более	0,02	0,03	-	-
Массовая доля оксидов азота (N ₂ O ₃),%, не более	0,00003	0,0001	-	-
Массовая доля мышьяка (As),%, не более	0,00005	0,00008	-	-
Массовая доля хлористых соединений (Cl),%, не более	0,0002	0,0003	-	-
Массовая доля марганца (Mn),%, не более	0,00005	0,0001	-	-
Сумма массовых долей тяжелых металлов в пересчете на свинец (Pb),%, не более	0,01	0,01	-	-
Массовая доля меди (Cu),%, не более	0,0005	0,0005	-	-
Массовая доля веществ, восстанавливающих марганцовокислый калий (KMnO ₄), см ³ раствора с 1/5 (KMnO ₄) = 0,01 моль/дм ³ не более	4,5	7,0	-	-
Прозрачность	Согласно SM SR EN 60254-1: 2013			
Плотность при температуре 20 °С, г / см ³	-	-	Для аккумуляторов открытого исполнения	
			1,18	1,205 ± 0,005
			Для аккумуляторов закрытого исполнения	
			1,210±0,005	1,240±0,005

Таблица № 12

Непитательное напряжение выпрямленного тока

Линии с рабочим напряжением, кВ	Вид испытания и испытательное напряжение		Продолжительность испытания каждой фазы, мин
	КР	КР, МРИ	
2-10	6U _{НОМ}	(5-6) U _{НОМ}	5
28-35	5 U _{НОМ}	(4-5) U _{НОМ}	5
110	250	250	15
220	400	400	15

Таблица № 13

Допуски при установке опор ВЛ

Наименование	Вид испытания	Числовое значение
Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии (отношение отклонения верха к ее высоте):	КР, МРИ	
для металлических опор		1:200
для одностоечных железобетонных опор		1:500
для порталных железобетонных опор на оттяжках		100 мм
для деревянных опор		1:100
Отклонение оси траверсы от горизонтали (уклон траверсы) по отношению к ее длине для порталных металлических опор на оттяжках: при длине траверсы до 15 м при длине траверсы более 15 м для порталных железобетонных опор на оттяжках для деревянных опор	КР	1:150 1:250 80 мм 1:50
Смещение конца траверсы от линии, перпендикулярной оси траверсы: для металлических и одностоечных железобетонных опор для порталных железобетонных опор на оттяжках	КР	100 мм 50 мм
Разворот траверсы относительно оси линии: для деревянных опор для одностоечных железобетонных опор	КР	5 мм 100 мм

Таблица № 14

Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты для аппаратов, измерительных трансформаторов, изоляторов и вводов

Класс напряжения, кВ	Испытательное напряжение, кВ			
	Аппараты*, трансформаторы тока и напряжения		Изоляторы и вводы	
	фарфоровая изоляция	другие типы изоляции**	фарфоровая изоляция	другие типы изоляции
до 0,69	1	1	-	-
3	24	22	25	21
6	32	29	32	29
10	42	38	42	38
15	55	50	57	51
20	65	59	68	61
35	95	86	100	90

* – аппараты – силовые выключатели, выключатели нагрузки, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземлители, предохранители, вентильные разрядники, комплектные распределительные устройства, комплексные экранированные токопроводы, конденсаторы связи;

**– под другими видами изоляция понимается бумажно-масляная изоляция, изоляция из органических твердых материалов, кабельных масс, жидких диэлектриков, а также изоляция, состоящая из фарфора в сочетании с перечисленными диэлектриками.

Таблица № 15

Распределение напряжения на нормальных дефектных элементах опорных многоэлементных изоляторов при контроле их измерительной штангой

Рабочее напряжение, кВ		Тип изолятора*	Количество изоляторов	Состояние изоляторов	Напряжение (кВ) на элемент № (если считать от конструкции)														
линейное	фазное				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
220	127	«ОНШ-35-2000» **	5	Удовлетворительно	6	7	7	5	6	8	6	7	9	7	8	10	11	12	18
		(«ИШД-35»)		Дефектное	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	5	6	8	12
110	65	«ОНШ-35-2000»	3	Удовлетворительно	6	4	5	6	6	1	7	8	16	-	-	-	-	-	-
		(«ИШД-35»)		Дефектное	3	2	3	3	3	3	4	6	10	-	-	-	-	-	-
		«ОНШ-35-1000»	4	Удовлетворительно	4	5	5	6	8	10	12	15	-	-	-	-	-	-	-
		(«ШТ-35»)		Дефектное	2	2	2	3	4	5	7	9	-	-	-	-	-	-	-
		«ОНШ-35-1000»	3	Удовлетворительно	7	8	9	11	12	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(«ШТ-35», «ШТ-30»)		Дефектное	3	4	5	6	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(«ОС-1»)	5	Удовлетворительно	4	5	4	5	6	7	6	9	7	12	-	-	-	-	-
				Дефектное	2	2	2	3	3	4	3	6	5	6	-	-	-	-	-
		(«ОС-1»)	4	Удовлетворительно	5	6	4	8	5	12	8	17	-	-	-	-	-	-	-
				Дефектное	2	3	2	4	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	29	(«ОС-1»)	3	Удовлетворительно	2	3	2	4	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Дефектное	2	2	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(«ОС-1»)	2	Удовлетворительно	4	5	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Дефектное	2	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		«ОНШ-35-1000»	1	Удовлетворительно	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(«ШТ-35»)		Дефектное	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		«ОНШ-35-2000»	1	Удовлетворительно	6	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(«ИШД-35»)		Дефектное	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Остальные типы изоляторов контролируются исходя из рабочего напряжения и количества изолятора.

** При измерении напряжений на опорных изоляторах платой следует иметь в виду, что изоляторы ОНШ-35-2000 (ИШД-35) состоят из трех склеенных элементов, а остальные – из двух.

Таблица № 16

Распределение напряжения по изоляторам гирлянд при контроле их измерительной штангой

Рабочее напряжение, кВ		Количество изоляторов	Состояние изоляторов	Напряжение (кВ) на элемент № (считая от траверсы или конструкции)													
линейное	фазное			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
220	127	14	Удовлетворительно	9	8	7	7	7	6	7	7	8	9	10	11	13	18
			Дефектное	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	5	6	7	10
		13	Удовлетворительно	10	8	8	8	7	7	7	8	8	10	12	14	20	-

			Дефектное	5	4	4	4	3	3	3	4	4	5	6	7	10	-
110	65	3	Удовлетворительно	8	6	5	4,5	6,5	8	10	17	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	4	3	2	2	3	5	7	10	-	-	-	-	-	-
		7	Удовлетворительно	9	6	5	7	8,5	10	18,5	-	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	4	3	2	3	5	6	10	-	-	-	-	-	-	-
		6	Удовлетворительно	10	8	7	9	11	19	-	-	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	5	4	3	5	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-
35	20	4	Удовлетворительно	4	3	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	2	2	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		a	Удовлетворительно	6	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	3	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	Удовлетворительно	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Дефектное	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. Сумма напряжений, измеренных по элементам изоляторов, не должна отличаться от фазного напряжения установки более чем на 10% для изоляторов, смонтированных на металлических конструкциях и опорах, и 20% – на деревянных конструкциях и опорах.

Таблица № 17

**Максимально допустимый $tg \delta$ основной изоляции
изоляторов при температуре 20 °С**

Вид основной изоляции	Значение $tg \delta$ (%) изоляции вводов и изоляторов на номинальное напряжение, кВ		
	3-15	25-35	60-110
Бумажно-бакелитовая (в том числе в мастиконаполненные вводы)	12	7	5
Бумажно-эпоксидная (вводы 110 кВ с твердой изоляцией)	-	-	1,5
Маслобарьерная	-	-	5
Бумажно-масляная*	-	-	1,5

* У трехзажимных вводов помимо измерения $tg \delta$ основной изоляции должно производиться измерение $tg \delta$ изоляции отводов, предназначенных для подсоединения к регулировочной обмотке автотрансформаторов. Значение $tg \delta$ изоляции каждого из отводов не должно превышать 2,8%.

Таблица № 18

**Наименьшее допустимое сопротивление изоляции подвижных
и направляющих частей выключателей, выполненных
из органического материала**

Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление изоляции, МОм	Номинальное напряжение, кВ	Сопротивление изоляции, МОм
3-10	300	15-110	1000

Таблица № 19

**Обязательные операции и сложные циклы при испытании воздушного
выключателя многократными включениями и отключениями**

Наименование операции или цикла	Давление при опробовании	Напряжение на зажимах	Число операций и циклов в процессе наладки после ремонтов	
			Капитальных и внеплановых	текущих
1. Включение	Наименьшее срабатывание	Номинальное	3	1-1
2. Отключение	То же	То же	3	1-2
3. Включение-отключение	То же	То же	2	-
4. Включение	Номинальное	Номинальное	3	-
5. Отключение	Наименьшее рабочее	Номинальное	3	-
6. Включение-отключение	То же	То же	2	
7. Включение	Номинальное	То же	3	2-3
8. Отключение	То же	То же	3	2-3
9. Включение-отключение, БАПВ	То же	То же	2	-
10. Включение	Наибольшее рабочее	0,8 номинального	2	-
11. Включение	То же	0,85 номинального	2	-
12. Отключение	То же	0,8 номинального	2	-
13. Отключение	То же	0,65 номинального	2	-
14. Включение-отключение	То же	Номинальное	2	1-2
15. Отключение-подключение-отключение, БАПВ, неуспешное	То же	То же	2	-
16. Отключение-подключение-отключение, БАПВ, неуспешное	Наименьшее	-	2	1-2

Примечание. Испытания в циклах БАПВ и БАПВ неуспешное (п.8, 15, 16) обязательны только для выключателей с ножевым отделителем, предназначенных для работы в этом режиме.

Выключатели «ВВ-15 / 600» и «ВВ-15/5500» для работы в циклах АПВ и БАПВ не предназначены.

При операциях и сложных циклах (п.5-13, 20-22) должны быть сняты зачетные осциллограммы (по одной каждого вида).

Таблица № 20

**Наибольшее допустимое сопротивление постоянному
току контактов разъединителей**

Тип разъединителя	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Сопротивление контактов, мкОм
«РДН»	35-110	600	220

Остальные типы	Все напряжения	600	175
		1000	120
		1500-3000	50

Таблица № 21

**Наибольшее допустимое усилие вытягивания
одного ножа из неподвижного контакта**

Номинальный ток, А	Усилие вытягивания, кН (кгс)
400-600	0,2 (20)
1000-2000	0,4 (40)
3000	0,8 (80)

Таблица № 22

**Наибольшее допустимое время движения подвижных
частей отделителей короткозамыкателей**

Номинальное напряжение, кВ	Время с момента подачи импульса, с	
	до замыкания контактов при включении короткозамыкателя	до размыкания контактов при отключении отделителя
35	0,4	0,5
110	0,4	0,7
150	0,5	0,9
220	0,5	1,0

Таблица № 23

Максимально допустимый tg^{δ} (%) трансформаторов тока при 20°C

Основная изоляция	Номинальное напряжение (кВ) и вид испытания					
	3-15		20-35		60-110	
	КР	МРИ	КР	МРИ	КР	МРИ
Бумажно-масляная	-	-	2,5	4,5	2	3,5
Бакелитовая	3	12	2,5	8	2	5

Таблица № 24

**Максимально допустимый tg^{δ} (%) изоляции
обмоток трансформаторов напряжения**

Наивысшее номинальное напряжение испытываемой обмотки, кВ	Температура обмотки, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
10 и ниже	4	5,5	7,5	10	14	19	27
35	2,8	4	5,5	8	11	16	23
110	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14

Таблица № 25

Наибольшее допустимое сопротивление постоянному току контактов КРУ и КРУН

Наименование контактов	Номинальный ток, А	Максимальное допустимое сопротивление, мкОм
Контакты сборных шин (сопротивление участка шин с контактным соединением)		$1,2 r$, где r – сопротивление участка шин той же длины без контакта
Размыкающиеся контакты первичной силовой цепи	400	75
	600	60
	900	50
	1200	40
	2000	33
Размыкающиеся контакты вторичной силовой цепи	-	4000

Таблица № 26

Испытательное напряжение промышленной частоты для обмоток цепей при капитальном ремонте электродвигателей переменного тока без замены обмоток

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ	Примечание.
Обмотка статора электродвигателя мощностью 40кВт и более и электродвигателя ответственного механизма на номинальное напряжение, кВ		Производится по возможности тотчас после останова электродвигателя до его очистки от загрязнений
до 0,4	1	
0,5	1,5	
0,66	1,7	
2	4	
3	5	
6	10	
10	16	
Обмотка статора электродвигателя мощностью менее 40 кВт номинальным напряжением до 0,66 кВ	1	-
Обмотка ротора синхронного электродвигателя, предназначенного для непосредственного запуска, с обмоткой возбуждения, замкнутой на резистор или источник питания	1	Перед вводом электродвигателя в работу производится повторное испытание мегомметром на напряжение 1000 В
Обмотка ротора электродвигателя с фазным ротором	$1,5 U_{рот}$, но не менее 1	$U_{рот}$ – напряжение на кольцах при разомкнутом и неподвижном роторе номинальном напряжении на статоре
Сопротивление цепей гашения поля	2	Испытываются у синхронных электродвигателей
Реостаты и пускорегулирующие резисторы	$1,5 U_{рот}$, но не менее 1	-

Таблица № 27

**Испытательное напряжение промышленной частоты электродвигателей
переменного тока с жесткими катушками или стержневой обмоткой
при полной замене стартера**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение (кВ) для электродвигателей на номинальное напряжение, кВ							
	до 0,66	2	3	6	10	3	6	10
	мощностью до 1000 кВт				мощностью свыше 1000 кВт			
1. Отдельная катушка (стержень) перед укладкой	4,5	11**	13,5	21,1	31,5	13,5	23,5	34
2. Обмотки после укладки в пазы до пайки межкатушечных соединений	3,5	9	11,5	18,5	29	11,5	20,5	30
3. Обмотки после пайки и изолировки соединений		6,5	9	15,8	25	9	18,5	27
4. Главная изоляция обмотки собранной машины	$2U_{ном}$ + 1,0, но не ниже 1,5 кВ	5	7	13	21	7	15	23

* Если стержни или катушки изолированы микалентой без компаундирования изоляции, то испытательное напряжение, указанное в п.1 и 2, может быть снижено на 5%.

** Если катушки или стержни после изготовления были испытаны данным напряжением, то при повторных испытаниях перед укладкой допускается испытательное напряжение на 1000 В.

Таблица № 28

**Испытательное напряжение промышленной частоты электродвигателей
при частичной замене обмотки стартера**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ
Запасные катушки (секции, стержни) перед закладкой в электродвигатель	$2,25 U_{ном} + 2$
То же после закладки в пазы перед соединением со старой частью обмотки	$2 U_{ном} + 1$
Оставшаяся часть обмотки	$2 U_{ном}$
Главная изоляция обмотки полностью собранного электродвигателя	$1,7 U_{ном}$
Витковая изоляция	согласно Таблице № 31

Таблица № 29

**Испытательное напряжение промышленной частоты электродвигателей
переменного тока при ремонте всыпных обмоток**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение для электродвигателей мощностью, кВт	
	0,2-10	от 10

		до 1000
Обмотки после укладки в пазы до пайки межкатушечных соединений	2	3
Обмотки после пайки и изолировки межкатушечных соединений, если намотка производится по группам или катушкам	2,3	2,7
Обмотки после пропитки и запрессовки обмотанного сердечника	2,2	2,5
Главная изоляция обмотки собранного электродвигателя	$2U_{ном}$, но не ниже 1,5 кВ	

Таблица № 30

Испытательное напряжение промышленной частоты асинхронных электродвигателей с фазным ротором при полной смене обмотки ротора

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ
Стержни обмотки после изготовления, но до закладки в пазы	$2 U_{рот} + 3$
Стержни обмотки после закладки в пазы, но до соединения	$2 U_{рот} + 2$
Обмотки после соединения, пайки и бандажировки	$2 U_{рот} + 1$
Контактные кольца до соединения с обмоткой	$2 U_{рот} + 2,2$
Оставшаяся часть обмотки после выемки заменяемых катушек (секций, стержней)	$2U_{ном}$, но не ниже 1,2
Вся обмотка после присоединения новых катушек (секций, стержней)	$1,7 U_{рот}$, но не менее 1

Примечание. $U_{рот}$ – напряжение на кольцах при разомкнутом и неподвижном роторе и номинальном напряжении на статоре.

Таблица № 31

Импульсное испытательное напряжение витковой изоляции обмоток статора электродвигателя переменного тока

Изоляция витков	Амплитуда напряжения (V) на виток	
	До укладки секций в пазы	После укладки и бандажировки
Провод «ПБО»	210	180
Провод «ПДБ», «ПДА», «ПСД»	420	360
Провод «ПБД», изолированный по всей длине одним слоем бумажной ленты вполнахлеста	700	600
Провод «ПБД» и «ПДА», изолированный слоем микаленты через виток	700	600
Провод «ПДА» и «ПБД», изолированный одним слоем микаленты через виток с прокладками миканита в пазовой части между витками	1000	850
Провод, изолированный по всей длине одним слоем микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста	1100	950
Провод «ПБД», изолированный по всей длине витка одним слоем вполнахлеста шелковой лакоткани толщиной 0,1 мм	1400	1200
Провод «ПБД» и «ПДА», изолированный по всей длине витка одним слоем микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста или 1/3 нахлеста	1400	1200

Провод «ПБД» или «ПДА», изолированный по всей длине витка одним слоем хлопчатобумажной ленты впритык	2100	1800
Провод «ПДА», изолированный по всей длине витка двумя слоями микаленты толщиной 0,13 мм вполнахлеста	2800	2400

Таблица № 32

**Максимально допустимые зазоры в подшипниках
скольжения электродвигателей**

Номинальный диаметр вала, мм	Зазор (мкм) при частоте вращения, мин ⁻¹		
	менее 1000	1000-1500	более 1500
18-30	40-93	60-130	140-280
31-50	50-112	75-160	170-340
51-80	65-135	95-195	200-400
81-120	80-160	120-235	230-460
121-180	100-195	150-285	260-530
181-260	120-225	180-300	300-600
261-360	140-250	210-380	340-680
361-600	170-305	250-440	380-760

Таблица № 33

Максимально допустимая вибрация подшипников электродвигателя

Синхронная частота вращения, мин ⁻¹	3000	1500	1000	750 и ниже
Допустимая амплитуда вибрации подшипников, мкм	50	100	130	160

Таблица № 34

**Испытательное напряжение промышленной частоты
для изоляции машин постоянного тока**

Испытываемый элемент	Испытательное напряжение, кВ	Указания
		Производится у машин мощностью более 3 кВт
Обмотки		
машин на номинальное напряжение до 100 В	$1,6 U_{ном} + 0,8$	
машин на напряжение выше 100 В до 1000 кВт	$1,6 U_{ном} + 0,8$, но не менее 1,2	
машин на напряжение выше 100 В до 1000 кВт	$1,6 U_{ном} + 0,8$	
возбудителей синхронных генераторов	$8 U_{ном}$, но не менее 1,2 и не более 2,8	
возбудителей синхронных двигателей и синхронных компенсаторов	$8 U_{ном}$, но не менее 1,2	
Бандажи якоря	1	То же
Реостаты и пускорегулирующие резисторы	1	Можно испытывать совместно с изоляцией цепей возбуждения

Таблица № 35

Норма отклонения сопротивления постоянному току

Испытываемый элемент	Норма	Указания
Обмотки возбуждения	Значения сопротивлений обмоток должны отличаться от ранее измеренных или заводских значений не более чем на $\pm 2\%$	-
Обмотка якоря (между коллекторными пластинами)	Значения измеренного сопротивления должны отличаться не более чем на 10%, за исключением случаев, когда это обусловлено схемой соединения	Измерение производится у машин мощностью более 3 кВт
Реостаты и пускорегулирующие резисторы	Не должно быть обрывов цепей	Проверяется мегомметром целостность цепей

Таблица № 36

Поправочные коэффициенты к значению измеренного сопротивления заземлителя

Тип заземлителя	Размеры заземлителя	$t=0,7+0,8$ м			$t=0,5$ м		
		K_1	K_2	K_3	K_1	K_2	K_3
Горизонтальная металлическая полоса	$l=5$ м	4,3	3,6	2,9	8,0	6,2	4,4
	$l=20$ м	3,6	3,0	2,5	6,5	5,2	3,8
Заземляющая сетка или контур	$S=400$ м ²	2,6	2,3	2,0	4,6	3,8	3,2
	$S=900$ м ²	2,2	2,0	1,8	3,6	3,0	2,7
	$S=3600$ м ²	1,8	1,7	1,6	3,0	2,6	2,3
Заземляющая сетка или контур с вертикальными электродами длиной 5 м $l=5$ м	$S=900$ м ² $n>10$ шт.	1,6	1,5	1,4	2,1	1,9	1,8
	$S=3600$ м ² $n>15$ шт.	1,5	1,4	1,3	2,0	1,9	1,7
Одиночный вертикальный заземлитель	$l=2,5$ м	2,00	1,75	1,50	3,80	3,00	2,30
	$l=3,5$ м	1,60	1,40	1,30	2,10	1,90	1,60
	$l=5,0$ м	1,30	1,23	1,15	1,60	1,45	1,30

Указания и обозначения:

K_1 применяется, когда измерение производится при влажном грунте или моменту измерения предшествовало выпадение большого количества осадков;

K_2 – когда измерение производится при грунте средней влажности или моменту измерения предшествовало небольшое количество осадков;

K_3 – когда измерение производится при сухом грунте или моменту измерения предшествовало выпадение незначительного количества осадков;

t – глубина заложения в землю горизонтальной части заземлителя или верхней части вертикальных заземлителей;

l – длина горизонтальной полосы или вертикального заземлителя;

S – площадь заземляющей сетки или контура;

n – количество вертикальных электродов.

Таблица № 37

Наибольшее допустимое сопротивление заземляющих устройств ВЛ

Характеристика установки, заземляющее устройство которой проверяется	Удельное сопротивление грунта ρ , Ом•м	Сопротивление, Ом
ВЛ на напряжение свыше 1000 В		
Опоры железобетонные, металлические и деревянные, на которых подвешен трос или установлены устройства молниезащиты; опоры железобетонные и металлические линий 35 кВ и линий 3-20 кВ в населенной местности, а также заземлители электрооборудования, установленного на опорах линий 110 кВ и выше	До 100	10
	от 100 до 500	15
	от 500 до 1000	20
	от 1000 до 5000	30
	более 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$
Заземлители электрооборудования на опорах линий 3-35 кВ	-	10
Железобетонные и металлические опоры линий 3-20 кВ в ненаселенной местности	до 100 более 100	30 $0,3 \rho$
Разрядники и защитные промежутки на подходах линий к подстанциям с вращающимися машинами	-	5
ВЛ на напряжение до 1000 В		
Опоры с повторными заземлителями нулевого провода в системе TN 660/380 В 380/220 В 220/127 В	до 100	15
	более 100	$0,15 \rho$
	до 100	30
	более 100	$0,3 \rho$
	до 100	60
Железобетонные и металлические опоры в системе IT	-	50
Заземлители, предназначенные для защиты от грозových перенапряжений	-	30

Таблица № 38

Наибольшее допустимое значение сопротивления заземляющих устройств электроустановок (кроме ВЛ)

Характеристика электроустановки	Удельное сопротивление грунта ρ , Ом•м	Сопротивление, Ом
Электроустановки на напряжение 110 кВ, заземляющее устройство которых выполнено по нормам на сопротивление	до 500 более 500	0,5 $0,001 \rho$
Электроустановки на напряжение выше 1000 В с изолированной нейтралью:		
при использовании заземляющего устройства одновременно для электроустановок до 1000 В	до 500	$125/I_p$, где I_p – расчетный ток замыкания на землю, А
при использовании заземляющего устройства только для электроустановок на напряжение выше 1000 В	более 500 до 500 более 500	$0,25/I_p$ $250/I_p$ $0,5/I_p$
Электроустановки на напряжение до 1000 В:		
искусственный заземлитель с отсоединенными естественными заземлителями, к которому присоединены нейтрали генераторов и трансформаторов, а также повторные заземлители нулевого провода (в том числе на		

вводах в здания) в системе TN на напряжение, В: 660 / 380 380 / 220 220 / 127	до 100 более 100 до 100 более 100 до 100 более 100	15 0,15 ρ 30 0,3 ρ 60 0,6 ρ
Нейтрали генераторов и трансформаторов с учетом использования естественных заземлителей, а также повторных заземлителей нулевого провода ВЛ до 1000 В при числе отходящих линий не менее двух на напряжение, В:		
660/380 380/220 220/127	до 100 более 100 до 100 более 100 до 100 более 100	2 0,02 ρ 4 0,04 ρ 8 0,08 ρ
установки заземления в системе IT:		
В стационарных сетях	до 500 более 500	10 0,02 ρ
в передвижных электроустановках при питании от передвижных источников энергии	-	Определяется по значению напряжения прикосновения. При пробое изоляции напряжение должно быть не выше следующих значений: 650 В при длительности воздействия до 0,05 с, 500 В – 0,1 с, 250 В – 0,2 с, 100 В – 0,5 с, 75 В – 0,7 с, 50 В – 1 с, 36 В – 3 с, 12 В – более 3 с

Таблица № 39

Минимально допустимое сопротивление изоляции электроустановок аппаратов, вторичных цепей и электропроводок до 1000 В

Наименование испытываемой изоляции	Напряжение мегомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Указания по испытаниям
Электроустановки на напряжение выше 12 В переменного тока и 36 В постоянного тока	100–1000, а у электроизделий с полупроводниковыми блоками – по указанию завода-изготовителя	Должно соответствовать указанному в стандарте Метода испытания сопротивления изоляции для электрооборудования или ТУ на конкретный вид	При отсутствии указаний завода-изготовителя сопротивление изоляции блоков с полупроводниковыми приборами измеряется мегомметром на напряжение 100 В; при этом диоды,

		изделия, но не менее 0,5	транзисторы и другие полупроводниковые приборы должны быть зашунтированы
Электрические аппараты на напряжение, В до 42 от 42 до 100 от 100 до 380 свыше 380	100 250 500 1000	То же	Настоящий подпункт распространяется на КР и ТР автоматических и неавтоматических выключателей, контакторов, магнитных пускателей, реле, контроллеров, предохранителей, резисторов, реостатов и других аппаратов до 1000 В, если они были демонтированы для этих целей. Испытания недемонтированных аппаратов, а также их межремонтные испытания проводятся согласно требованиям и периодичности измерений распределительных устройств, щитов, силовых, осветительных или вторичных цепей
Ручной электроинструмент и переносные светильники со вспомогательным оборудованием (трансформаторы, преобразователи частоты, защитно-отключающие устройства, кабели-удлинители и т.п.), сварочные трансформаторы	500	После капитального ремонта: между находящимися под напряжением деталями для рабочей изоляции – 2, для дополнительной – 5, для усиленной – 7; в эксплуатации – 0,5; для изделий класса II – 2	Для инструмента измеряется сопротивление обмоток и токоведущего кабеля относительно корпуса и наружных металлических деталей: у трансформаторов – между первичной и вторичной обмотками и между каждой из обмоток и корпусом не реже 1 раза в 6 месяцев
Бытовые стационарные электроплиты	1000	1	Производится не реже 1 раза в год в нагретом состоянии плиты
Краны и лифты	1000	0,5	Производится не реже 1 раза в год
Силовые и осветительные электропроводки	1000	0,5	Сопротивление изоляции при снятых плавких вставках измеряется на участке между смежными предохранителями или за последними предохранителями между любым проводом и землей, а также между двумя любыми проводами. При измерении

			<p>сопротивления в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, а также аппараты, приборы и т.п. При измерении сопротивления изоляции в осветительных цепях лампы должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены. В цепях освещения от групповых щитков до светильников допускается не выполнять измерения сопротивления изоляции, если для проверки изоляции требуется значительный объем работ по демонтажу схемы и эти цепи защищены предохранителями. Проверка состояния таких цепей, приборов и аппаратов должна производиться путем тщательного внешнего осмотра не реже 1 раза в год. При системе TN осмотр производится совместно с проверкой обеспечения срабатывания защиты согласно п.З.4 настоящих Норм испытаний. Сопротивление изоляции электропроводок в особо сырых и жарких помещениях, в наружных установках, а также в помещениях с химически активной средой измеряется в полном объеме не реже 1 раза в год.</p>
РУ, щиты и токопроводы	1000	0,5	<p>Для каждой секции РУ. Производится по возможности одновременно с испытанием электроустановок силовых и осветительных цепей,</p>

			присоединенных к устройствам, щитам или токопроводам
Вторичные цепи управления, защиты, измерения, автоматике, телемеханики и т.п.	-	-	В схемах управления, защиты, измерения, автоматике и телемеханики допускается не выполнять измерения сопротивления изоляции, если для проверки требуется значительный объем работ по демонтажу схемы и эти цепи защищены предохранителями или расцепителями, имеющими обратно зависимые от тока характеристики. Проверка состояния таких цепей, приборов и аппаратов должна производиться путем тщательного внешнего осмотра не реже 1 раза в год. При системе TN осмотр производится совместно с проверкой обеспечения срабатывания защиты согласно п.З.4 настоящих Норм испытаний
Шинки постоянного тока и шинки напряжения на щите управления (при отсоединенных цепях)	500-1000	10	-
Каждое присоединение вторичных цепей и цепей питания приводов выключателей и разъединителей	500-1000	1	Производится со всеми присоединенными аппаратами (катушки приводов, контакторы, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.)
Цепи управления, защиты, автоматике, телемеханики, возбуждения машин постоянного тока на напряжение 500-1000 В, присоединенных к цепям главного тока	500-1000	1	Сопротивление изоляции цепей напряжением до 60 В, нормально питающихся от отдельного источника, измеряется мегомметром на 500 В и должно быть не ниже 0,5 МОм
Цепи, содержащие устройства с микроэлектронными элементами,	500 100	0,5 0,5	-

рассчитанные на рабочее напряжение, В: свыше 60 60 и ниже			
---	--	--	--

Таблица № 40

Количество операций при испытании контакторов и автоматов многократными включениями и отключениями

Операция	Напряжение в сети оперативного тока, % от номинального	Количество операций
Включение	90	5
Включение и отключение	100	5
отключение	80	10

Таблица № 41

Минимально допустимое сопротивление изоляции электродвигателей напряжением свыше 1000 В

Температура обмотки, °С	Сопротивление изоляции R_{60} , МОм, в случае напряжения обмотки кВ		
	3-3,15	6-6,3	10-10,5
10	30	60	100
20	20	40	70
30	15	30	50
40	10	20	35
50	7	15	25
60	5	10	17
75	3	6	10

