

**ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ В ЗАКРЫТЫХ  
ТРУБОПРОВОДАХ ПОД ПОЛНОЙ НАГРУЗКОЙ.  
СЧЕТЧИКИ ХОЛОДНОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И  
ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ**

Часть 1

Технические требования

**ВЫМЯРЭННЕ РАСХОДУ ВАДЫ ў ЗАКРЫТЫХ  
ТРУБАПРАВОВАХ ПАД ПОЎНАЙ НАГРУЗКАЙ.  
ЛІЧЫЛЬНІКІ ХАЛОДНАЙ ПІТНОЙ ВАДЫ І  
ГАРАЧАЙ ВАДЫ**

Частка 1

Тэхнічныя патрабаванні

(ISO 4064-1:2005, IDT)

Издание официальное

БЗ 10-2007



Госстандарт  
Минск

**Ключевые слова:** счетчик воды, расход воды, диапазон расходов, давление, устройство отсчетное, шкала поверочная

ОКП РБ 33.20.63.500

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН Республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

ВНЕСЕН Техническим комитетом ТК 6 «Стандартизация в области метрологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 23 октября 2007 г. № 53

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 4064-1:2005 Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part 1: Specifications (Измерение расхода воды в закрытых трубопроводах под полной нагрузкой. Счетчики холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 1. Технические требования).

Международный стандарт разработан Техническим Комитетом ISO/TC 30 «Измерение жидкого потока в закрытых трубопроводах» подкомитетом SC 7 «Счетчики воды» Международной организации по стандартизации (ISO).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты (международные документы) актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВЗАМЕН СТБ ИСО 4064-1-2002

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

**Содержание**

Введение .....	IV
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Технические характеристики .....	5
5 Метрологические требования .....	9
6 Технические требования .....	13
Приложение А (справочное) Манифольд концентрического счетчика воды .....	23
Приложение В (справочное) Особенности конструкции и значения действительного расхода счетчиков воды .....	26
Приложение С (справочное) Системы обратной связи .....	28
Библиография .....	31

## **Введение**

Настоящий стандарт подготовлен республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ) на основе международного стандарта ISO 4064-1:2005 и распространяется на счетчики холодной питьевой воды и горячей воды.

Кроме настоящей части в международном стандарте ISO 4064 использованы ссылки на следующие стандарты:

ISO 4064-2:2005 Измерение потока воды в закрытых каналах под полной нагрузкой. Расходомеры для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 2. Требования по установке;

ISO 4064-3:2005 Измерение потока воды в закрытых каналах под полной нагрузкой. Расходомеры для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 3. Методы испытаний и оборудование.

В стандарте СТБ ISO 4064-1 приведены технические и метрологические характеристики счетчиков воды, указаны общие требования к отсчетным и контрольным устройствам, а также требования к дополнительным контрольным элементам. Стандарт содержит также требования к маркировке и опломбированию счетчиков.

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

**ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА ВОДЫ В ЗАКРЫТЫХ ТРУБОПРОВОДАХ  
ПОД ПОЛНОЙ НАГРУЗКОЙ.****СЧЕТЧИКИ ХОЛОДНОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ****Часть 1****Технические требования****ВЫМЯРЭННЕ РАСХОДУ ВАДЫ ў ЗАКРЫТЫХ ТРУБАПРОВОДАХ  
ПАД ПОўНАЙ НАГРУЗКАЙ.****ЛІЧЫЛЬНІКІ ХАЛОДНАЙ ПІТНОЙ ВАДЫ І ГАРАЧАЙ ВАДЫ****Частка 1****Тэхнічныя патрабаванні**

Measurement of water flow in fully charged closed conduits

Meters for cold potable water and hot water

Part 1

Specifications

Дата введения 2008-05-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает технические требования, которые следует использовать при определении основных характеристик счетчиков воды.

Настоящий стандарт распространяется на концентрические и сопряженные счетчики холодной питьевой воды и горячей воды с максимально допускаемым рабочим давлением (МАР), равным 1 МПа<sup>1)</sup> и более (0,6 МПа и более для счетчиков воды, используемых с трубопроводами номинального диаметра (DN), равного 500 мм и более), и максимально допускаемой рабочей температурой (МАТ) воды 30 °С для счетчиков холодной питьевой воды и до 180 °С для счетчиков горячей воды в зависимости от класса.

Настоящий стандарт распространяется на электрические или электронные счетчики воды, а также на механические счетчики воды, включающие в себя электронные устройства, используемые для измерения объемного расхода холодной питьевой воды и горячей воды. Настоящий стандарт распространяется также на вспомогательные устройства. Как правило, использование вспомогательных устройств не является обязательным.

Настоящий стандарт распространяется на счетчики воды, независимо от принципа действия, определяемые как интегрирующие измерительные приборы, непрерывно суммирующие объем воды, протекающей через них.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

ISO 3:1973 Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел

ISO 228-1:2000 Резьбы трубные, не обеспечивающие герметичность соединения. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения

ISO 4064-3:2005 Измерение потока воды в закрытых каналах под полной нагрузкой. Расходомеры для холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 3. Методы испытаний и обслуживание

---

<sup>1)</sup> 0,1 МПа = 1 бар.

ISO 6817:1992 Измерение потока жидкости в закрытых каналах. Метод использования электромагнитных гидрометров

ISO 7005-2:1988 Фланцы металлические. Часть 2. Фланцы чугунные

ISO 7005-3:1988 Фланцы металлические. Часть 3. Фланцы из медных сплавов и композиционных материалов

OIML D 11:1994 Общие требования к электронным средствам измерений

OIML V 1:2000 Международный словарь терминов по законодательной метрологии (VIML)

OIML V 2:1993 Международный словарь основных и общих терминов в метрологии (VIM)

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в OIML V 2 и OIML V 1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Примечание – Термины 3.27 и 3.43 традиционно относятся к электрическому и электронному оборудованию.

**3.1 расход  $Q$  (flow-rate  $Q$ ):** Отношение действительного объема воды, проходящей через счетчик воды, ко времени, за которое этот объем воды прошел через счетчик.

**3.2 действительный объем  $V_a$  (actual volume  $V_a$ ):** Общий объем воды, прошедшей через счетчик воды, независимо от затраченного времени.

Примечание – Это величина, измеряемая счетчиком.

**3.3 отображаемый объем  $V_i$  (indicated volume  $V_i$ ):** Объем воды по показаниям счетчика, соответствующий действительному объему.

**3.4 максимально допускаемая погрешность; MPE (maximum permissible error MPE):** Предельные значения погрешности показаний счетчика воды, допускаемые настоящим стандартом.

**3.5 нормированные рабочие условия эксплуатации; ROC (rated operating conditions ROC):** Условия эксплуатации с таким диапазоном значений влияющих факторов, при котором погрешности показаний счетчика воды находятся в пределах максимально допускаемой погрешности.

**3.6 предельные условия; LC (limiting conditions LC):** Такие экстремальные условия, включающие расход, температуру, давление, влажность и электромагнитные помехи (EMI), после воздействия которых счетчик воды без повреждений и увеличения погрешности показаний может эксплуатироваться в установленных для него нормированных рабочих условиях эксплуатации.

Примечание 1 – Вышесказанное относится как к верхним, так и к нижним значениям предельных условий.

Примечание 2 – Предельные условия хранения, транспортирования и эксплуатации могут различаться.

**3.7 относительная погрешность (relative error):** Абсолютная погрешность показаний, деленная на действительный объем, выраженная в процентах.

**3.8 погрешность показаний (indication error):** Разность отображаемого и действительного объема.

**3.9 постоянный расход  $Q_3$  (permanent flowrate  $Q_3$ ):** Наибольший расход воды в нормированных рабочих условиях эксплуатации, при котором счетчик работает удовлетворительно в границах максимально допускаемой погрешности.

**3.10 максимальный расход  $Q_4$  (overload flowrate  $Q_4$ ):** Наибольший расход воды, при котором счетчик в течение короткого промежутка времени работает удовлетворительно в границах максимально допускаемой погрешности без ухудшения метрологических характеристик при его последующем использовании в нормированных рабочих условиях эксплуатации.

**3.11 минимальный расход  $Q_1$  (minimum flowrate  $Q_1$ ):** Наименьший расход воды, при котором погрешность показаний счетчика не превышает максимально допускаемой погрешности.

**3.12 переходный расход  $Q_2$  (transitional flowrate  $Q_2$ ):** Значение расхода воды, находящееся между постоянным расходом  $Q_3$  и минимальным расходом  $Q_1$ , при котором диапазон расхода разделяется на две области, «верхнюю область» и «нижнюю область», каждая из которых характеризуется своей максимально допускаемой погрешностью.

**3.13 минимально допускаемая рабочая температура; mAT (minimum admissible working temperature mAT):** Минимальная температура, при которой счетчик воды может оставаться работоспособным без ухудшения его метрологических характеристик, при заданном давлении.

**3.14 максимально допускаемая рабочая температура; MAT (maximum admissible working temperature MAT):** Максимальная температура, при которой счетчик воды может оставаться работоспособным без ухудшения его метрологических характеристик, при заданном давлении.

Примечание – mAT и MAT являются соответственно нижним и верхним значениями рабочей температуры в нормированных рабочих условиях эксплуатации.

**3.15 минимально допускаемое рабочее давление; mAP** (minimum admissible working pressure mAP): Минимальное давление, при котором счетчик воды может оставаться работоспособным в нормированных рабочих условиях эксплуатации без ухудшения его метрологических характеристик.

**3.16 максимально допускаемое рабочее давление; MAP** (maximum admissible working pressure MAP): Максимальное внутреннее давление, которое счетчик воды может выдерживать постоянно в нормированных рабочих условиях эксплуатации без ухудшения его метрологических характеристик.

**3.17 рабочая температура  $T_w$**  (working temperature  $T_w$ ): Средняя температура воды в трубопроводе, измеренная на входе и на выходе счетчика воды.

**3.18 рабочее давление  $P_w$**  (working pressure  $P_w$ ): Среднее давление воды в трубопроводе, измеренное на входе и на выходе счетчика воды.

**3.19 потеря давления  $\Delta p$**  (pressure loss  $\Delta p$ ): Потеря давления, вызываемая присутствием счетчика в трубопроводе при заданном расходе.

**3.20 линейный счетчик** (in-line meter): Счетчик воды, устанавливаемый непосредственно в закрытом трубопроводе посредством концевых соединений счетчика (резьбовых или фланцевых).

**3.21 сопряженный счетчик** (combination meter): Линейный счетчик воды, состоящий из расходомера большой производительности, расходомера малой производительности и переключающего устройства, которое в зависимости от величины потока, проходящего через прибор, автоматически направляет его через соответствующий расходомер или оба расходомера.

Примечание – Показания счетчика снимаются с двух независимых устройств или с одного устройства, суммирующего значения обоих счетчиков.

**3.22 концентрический, или коаксиальный счетчик** (concentric meter): Разновидность счетчика воды, устанавливаемого в закрытом трубопроводе посредством промежуточного соединения (манифольда), причем входные и выходные отверстия счетчика и манифольда на стыке являются соосными.

**3.23 манифольд концентрического счетчика** (concentric meter manifold): Специальное трубное соединение для подключения концентрического счетчика.

**3.24 единый счетчик** (complete meter): Счетчик, который не имеет отдельных измерительных преобразователей и вычислителей (включая показывающее устройство).

**3.25 комбинированный счетчик** (combined meter): Счетчик, который имеет отдельные измерительные преобразователи и вычислители (включая показывающее устройство).

**3.26 датчик расхода, датчик объема** (flow meter, volume meter): Составная часть счетчика воды (в виде диска, поршня, колеса, турбинного элемента или электромагнитной катушки), воспринимающая расход воды, проходящей через счетчик.

**3.27 измерительный преобразователь** (measurement transducer): Составная часть счетчика, преобразующая измеряемые расход или объем воды в сигналы, подаваемые на вычислитель.

Примечание 1 – Может действовать по механическому, электрическому или электронному принципу. Может работать автономно или использовать внешний источник питания.

Примечание 2 – В понимании настоящего стандарта измерительный преобразователь включает датчик расхода или объема.

**3.28 вычислитель** (calculator): Составная часть счетчика, получающая выходные сигналы от измерительного преобразователя (преобразователей), и при наличии подключаемых к нему измерительных приборов преобразующая их в результат измерений, и, если предусмотрено, хранящая результаты в памяти, пока они не будут востребованы.

Примечание – Дополнительно вычислитель может поддерживать обратную связь со вспомогательными устройствами.

**3.29 показывающее устройство** (indicating device): Часть счетчика, показывающая результаты измерения постоянно либо по требованию.

Примечание – Печатающее устройство, дающее показания по окончании измерения, не является показывающим устройством.

**3.30 первичные показания** (primary indication): Показания (отображенные визуально, напечатанные либо сохраненные в памяти), являющиеся предметом законодательного метрологического контроля.

**3.31 регулирующее устройство** (adjustment device): Устройство в составе счетчика воды, позволяющее смещать кривую погрешности, как правило, параллельно ей самой с целью приведения относительных погрешностей показаний в границы максимально допускаемой погрешности.

**3.32 корректирующее устройство** (correcting device): Устройство, подключенное к счетчику или находящееся в его составе и служащее для автоматической корректировки объема по условиям измерения с учетом расхода и/или характеристик измеряемой воды (например, температуры и давления) и калибровочных кривых.

Примечание – Характеристики воды могут измеряться при помощи подключаемых измерительных приборов или храниться в памяти прибора.

**3.33 вспомогательное устройство** (ancillary device): Устройство, предназначенное для выполнения конкретной функции, непосредственно включенное в процесс получения, передачи и отображения результатов измерения.

Примечание – Основными вспомогательными устройствами являются:

- устройство установки на нуль;
- показывающее устройство стоимости;
- дублирующее показывающее устройство;
- печатающее устройство;
- запоминающее устройство;
- устройство контроля;
- устройство предварительной настройки;
- устройство самообслуживания.

**3.34 подключаемые измерительные приборы** (associated measuring instruments): Приборы, подключаемые к вычислителю, корректирующему устройству или устройству преобразования для определения отдельных величин, представляющих характеристики воды, с целью выполнения корректировки или преобразования.

**3.35 электронное устройство** (electronic device): Устройство, использующее в своем составе электронные блоки и выполняющее определенную функцию.

Примечание 1 – Электронные устройства обычно выполнены как самостоятельные единицы оборудования и пригодны для независимых испытаний.

Примечание 2 – Исходя из определения, данного выше, электронными устройствами могут быть единые счетчики или части счетчиков.

**3.36 электронный блок** (electronic sub-assembly): Часть электронного устройства, использующая в своем составе электронные компоненты и выполняющая определенную самостоятельную функцию.

**3.37 электронный компонент** (electronic component): Мельчайший физический объект, использующий электропроводность р- или n-типа в полупроводниках, газах или в вакууме.

**3.38 система обратной связи** (checking facility): Система в составе счетчика воды с электронными устройствами, позволяющая обнаружить существенные расхождения и выполнить над ними соответствующие действия.

Примечание – Обратная связь с передающим устройством необходима для проверки, была ли передаваемая информация (и только эта информация) полностью получена принимающим устройством.

**3.39 автоматическая система обратной связи** (automatic checking facility): Система обратной связи, действующая без участия оператора.

**3.40 автоматическая система постоянной обратной связи, тип Р** (type P permanent automatic checking facility): Автоматическая система постоянной обратной связи, действующая на протяжении всего процесса измерения.

**3.41 автоматическая система периодической обратной связи, тип I** (type I intermittent automatic checking facility): Автоматическая система периодической обратной связи, действующая через определенные промежутки времени или заданное количество раз.

**3.42 неавтоматическая система обратной связи, тип N** (type N non-automatic checking facility): Неавтоматическая система обратной связи, требующая участия оператора.

**3.43 источник питания** (power supply device): Устройство, снабжающее электронные устройства необходимой электрической энергией с использованием одного или нескольких источников постоянного или переменного тока.

**3.44 расхождение** (fault): Разность между погрешностью показаний и внутренней погрешностью счетчика воды.

**3.45 значительное расхождение** (significant fault): Расхождение, величина которого превышает половину максимально допускаемой погрешности в «верхней области».

Примечание – Значительными расхождениями не считаются:

- расхождения, вызванные одновременно и независимо друг от друга возникающими причинами в самом счетчике или его системах обратной связи.



– случайные расхождения как кратковременные отклонения в показаниях, которые не могут быть интерпретированы, сохранены в памяти или переданы в качестве результатов измерений.

**3.46 влияющая величина** (influence quality): Величина, не являющаяся измеряемой, но влияющая на конечный результат измерения.

**3.47 нормальные условия** (reference conditions): Набор стандартных значений или диапазонов влияющих величин, установленных для эксплуатационных испытаний счетчика воды или для взаимного сличения результатов измерений.

**3.48 основная погрешность** (intrinsic error): Погрешность показаний счетчика воды, определенная в нормальных условиях.

**3.49 исходная основная погрешность** (initial intrinsic error): Основная погрешность счетчика воды, определяемая как предварительная до всех эксплуатационных испытаний.

**3.50 влияющий фактор** (influence factor): Влияющая величина в пределах нормированных рабочих условий эксплуатации счетчика, как указано в настоящем стандарте.

**3.51 помеха** (disturbance): Влияющая величина в пределах, заданных настоящим стандартом, но за пределами нормированных рабочих условий эксплуатации, указанных для счетчика воды.

Примечание – Влияющая величина является помехой, если для данной влияющей величины не определены нормированные рабочие условия эксплуатации.

**3.52 первичный элемент показывающего устройства** (first element of the indicating device): Элемент показывающего устройства, состоящего из нескольких элементов, на котором расположена градуированная контрольная шкала с ценой деления шкалы.

**3.53 цена деления контрольной шкалы** (verification scale interval): Наименьшее деление контрольной шкалы первичного элемента показывающего устройства.

**3.54 испытуемое оборудование; EUT** (equipment under test EUT): Единый счетчик воды, составной элемент счетчика воды или вспомогательное устройство.

**3.55 составной элемент** (sub-assembly): Измерительный преобразователь (включая датчик расхода) и показывающее устройство (включая вычислитель) комбинированного счетчика.

**3.56 испытательный расход** (test flowrate): Средний расход в процессе испытаний, рассчитанный из показаний калиброванного эталонного устройства и равный действительному объему, прошедшему через счетчик воды, деленному на время его прохождения через счетчик воды.

**3.57 номинальный диаметр** (nominal diameter): Числовое обозначение размера компонентов трубопровода, используемое для справки.

Примечание – Это обозначение включает в себя буквы DN и следующее за ним безразмерное целое число, опосредованно связанное с физическим размером в мм внутреннего диаметра либо внешнего диаметра концевых соединений.

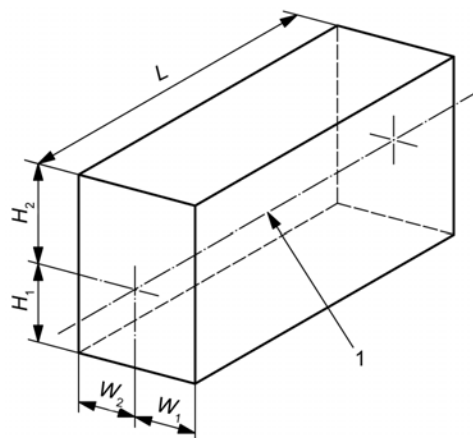
**3.58 устройство преобразования** (conversion device): Устройство, автоматически переводящее объем, полученный в условиях измерения, в объем в исходных условиях или в массу.

## 4 Технические характеристики

### 4.1 Линейные счетчики

#### 4.1.1 Типоразмер и габаритные размеры счетчика

Типоразмер счетчика характеризуется или размерами резьбовых соединений, или номинальным диаметром фланца. Каждому типоразмеру соответствует установленный ряд габаритных размеров. Габаритные размеры счетчика, как показано на рисунке 1, должны соответствовать размерам, приведенным в таблице 1.



1 – ось трубы

Примечание –  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $L$ ,  $W_1$  и  $W_2$  определяют высоту, длину и ширину соответственно прямоугольного параллелепипеда, в который должен быть вписан счетчик (крышка располагается под прямым углом к своему закрытому положению);  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $W_1$  и  $W_2$  – максимальные размеры;  $L$  – фиксированное значение с установленными допусками.

Рисунок 1 – Габаритные размеры счетчика

Таблица 1 – Размеры счетчика воды

Размеры в миллиметрах

DN <sup>a)</sup>	$a_{\min}$	$b_{\min}$	$L^{b)}$ (предпочтительное значение)	$L^{b)}$ (другие допускаемые значения)	$W_1; W_2$	$H_1$	$H_2$
15	10	12	165	80, 85, 100, 105, 110, 114, 115, 130, 134, 135, 145, 170, 175, 180, 190, 200, 220	65	60	220
20	12	14	190	105, 110, 115, 130, 134, 135, 165, 175, 195, 200, 220, 229	65	60	240
25	12	16	260	110, 150, 175, 200, 210, 225, 273	100	65	260
32	13	18	260	110, 150, 175, 200, 230, 270, 300, 321	110	70	280
40	13	20	300	200, 220, 245, 260, 270, 387	120	75	300
50			200	170, 245, 250, 254, 270, 275, 300, 345, 350	135	216	390
65			200	170, 270, 300, 450	150	130	390
80			200	190, 225, 300, 305, 350, 425, 500	180	343	410
100			250	210, 280, 350, 356, 360, 375, 450, 650	225	356	440
125			250	220, 275, 300, 350, 375, 450	135	140	440
150			300	230, 325, 350, 450, 457, 500, 560	267	394	500
200			350	260, 400, 500, 508, 550, 600, 620	349	406	500
250			450	330, 400, 600, 660, 800	368	521	500
300			500	380, 400, 800	394	533	533
350			500	420, 800	270	300	500
400			600	500, 550, 800	290	320	500
500			600	500, 625, 680, 770, 800, 900, 1000	365	380	520
600			800	500, 750, 820, 920, 1000, 1200	390	450	600
800			1200	600	510	550	700
> 800			$1,25 \times DN$	DN	$0,65 \times DN$	$0,65 \times DN$	$0,75 \times DN$

<sup>a)</sup> DN – номинальный размер фланцевых и резьбовых соединений.

<sup>b)</sup> Допуск по длине: DN 15 – DN 40 – 0/ – 2 мм;  
DN 50 – DN 300 – 0/ – 3 мм;  
DN 350 – DN 400 – 0/ – 5 мм.

Допуски по длине счетчика воды больше чем DN 400 подлежат согласованию между пользователем и изготовителем.

#### 4.1.2 Резьбовое соединение

Допускаемые значения размеров  $a$  и  $b$  приведены в таблице 1. Резьбы должны соответствовать ISO 228-1. На рисунке 2 показаны размеры  $a$  и  $b$ .

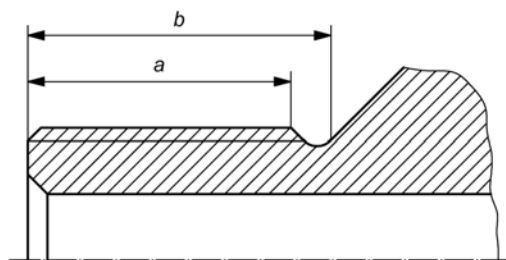


Рисунок 2 – Резьбы

#### 4.1.3 Фланцевое соединение

Фланцевые концевые соединения должны соответствовать ISO 7005-2 и ISO 7005-3 для максимального давления, соответствующего данному счетчику воды. Размеры фланцевых соединений приведены в таблице 1.

Изготовитель должен обеспечить приемлемый зазор за задней поверхностью фланца для доступа при монтаже и демонтаже.

#### 4.1.4 Подключение сопряженных счетчиков

Размеры должны соответствовать указанным в таблице 2.

Габаритная длина сопряженных счетчиков может быть фиксированной либо устанавливаться посредством скользящей муфты. В этом случае минимально возможная установка габаритной длины счетчика должна составлять  $\pm 15$  мм относительно номинального значения  $L$ , определенного в таблице 2.

Ввиду большого количества вариаций высоты различных типов сопряженных счетчиков стандартизировать данный размер не представляется возможным.

Таблица 2 – Сопряженный счетчик воды с фланцевыми концевыми соединениями

Размеры в миллиметрах

DN <sup>a)</sup>	$L$ (предпочтительное значение)	$L$ (другие допускаемые значения)	$W_1; W_2$
50	300	270, 432, 560, 600	220
65	300	650	240
80	350	300, 432, 630, 700	260
100	350	360, 610, 750, 800	350
125	350	850	350
150	500	610, 1000	400
200	500	1160, 1200	400

<sup>a)</sup> DN – номинальные размеры фланцевых соединений.

### 4.2 Концентрические счетчики

#### 4.2.1 Общее

Данный раздел содержит необходимую информацию о типоразмерах счетчиков и их габаритных размерах. Конструкция двух соединительных деталей – манифольдов для счетчика представлена в Приложении А. Данный раздел и Приложение А могут подвергаться изменениям по мере развития конструкции концентрических счетчиков и манифольдов.

#### 4.2.2 Типоразмер счетчика и габаритные размеры

Размеры счетчиков данной конструкции показаны на рисунке 3 и в таблице 3.

#### 4.2.3 Конструкция соединения-манифольда для счетчика

Конструкция соединения счетчика должна предусматривать его подключение посредством имеющейся винтовой резьбы к манифольду с таким же соединением. Соответствующие уплотнения должны исключать утечки между входным соединением и внешней частью счетчика/манифольда или между входным и выходным отверстиями счетчика/манифольда на их стыке.

#### 4.2.4 Размеры концентрического счетчика

Размеры концентрического счетчика определяются размерами цилиндра, в который может быть вписан счетчик (см. рисунок 3 и таблицу 3).

Примечание – При наличии отдельного показывающего или вычислительного устройства габариты, отмеченные на рисунке 3, относятся только к корпусу измерительного преобразователя.

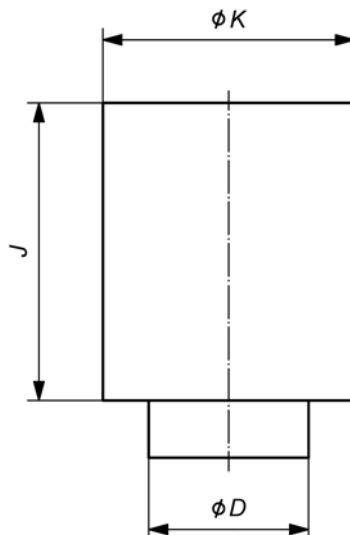


Рисунок 3 – Габаритные размеры концентрического счетчика

Таблица 3 – Габаритные размеры концентрического счетчика

Размеры в миллиметрах

Тип	$D^{a)}$	$J^{b)}$	$\varnothing K^{b)}$
1	(G 1 1/2 B)	220	110
2	(G 2 B)	220	135
3	(M62 × 2)	220	135

a) Метрическая или дюймовая резьба на усмотрение изготовителя.  
b) J и K определяют соответственно высоту и диаметр цилиндра, в который вписан счетчик.

#### 4.3 Потеря давления

Максимальная потеря давления в пределах нормированных рабочих условий эксплуатации (ROC) не должна превышать 0,063 МПа (0,63 бар) с учетом фильтра любого типа, входящего в состав счетчика.

Класс потери давления выбирается производителем из числа значений ряда R 5 стандарта ISO 3:1973, как показано в таблице 4.

Концентрические счетчики, независимо от их типа и от принципа измерения, должны испытываться с приспособленным для них манифольдом.

Таблица 4 – Класс потери давления

Класс	Максимальная потеря давления	
	МПа	бар
$\Delta_p$ 63	0,063	0,63
$\Delta_p$ 40	0,040	0,40
$\Delta_p$ 25	0,025	0,25
$\Delta_p$ 16	0,016	0,16
$\Delta_p$ 10	0,010	0,10

## 5 Метрологические требования

### 5.1 Метрологические характеристики

#### 5.1.1 Обозначение счетчика и постоянный расход $Q_3$

Счетчики воды обозначаются в соответствии с постоянным расходом  $Q_3$  в кубических метрах в час и отношением  $Q_3$  к минимальному расходу  $Q_1$ .

Числовое значение постоянного расхода  $Q_3$ , выраженное в кубических метрах в час ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), выбирается:

а) из ряда R 5 стандарта ISO 3:1973, т. е.:

1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

(этот список может быть расширен до более высоких или более низких значений ряда) либо

б) из числа следующих значений: 1,5; 3,5; 6; 15; 20.

Примечание – Предполагается, что значения, допущенные пунктом б), будут исключены из настоящего стандарта по истечении переходного периода до 30 апреля 2009 г.

#### 5.1.2 Диапазон измерения

Диапазон измерения расхода определяется соотношением  $Q_3/Q_1$ . Значения соотношения  $Q_3/Q_1$  могут быть выбраны:

а) из ряда R 10 стандарта ISO 3:1973, т. е.:

10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800

(этот список может быть расширен до более высоких или более низких значений ряда) либо

б) из числа следующих значений: 15; 35; 60; 212.

Примечание – Предполагается, что значения, допущенные пунктом б), будут исключены из настоящего стандарта по истечении переходного периода до 30 апреля 2009 г.

#### 5.1.3 Соотношение между постоянным расходом $Q_3$ и максимальным расходом $Q_4$

Максимальный расход определяется соотношением  $Q_4/Q_3 = 1,25$ .

#### 5.1.4 Соотношение между переходным расходом $Q_2$ и минимальным расходом $Q_1$

Переходный расход определяется соотношением:

а)  $Q_2/Q_1 = 1,6$  либо

б)  $Q_2/Q_1 = 1,5; 2,5; 4; 6,3$ , при условии, что  $Q_3/Q_2 > 5$ .

Примечание – Значения по перечислению б) будут исключены из настоящего стандарта по истечении переходного периода до 30 апреля 2009 г.

#### 5.1.5 Номинальный расход

Величина расхода, принятая в качестве номинальной, определяется по следующей формуле:

$$\text{номинальный расход} = 0,7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \times (Q_2 + Q_3).$$

### 5.2 Максимально допускаемые погрешности

#### 5.2.1 Максимально допускаемая погрешность в период эксплуатации

Максимально допускаемые погрешности счетчика воды, находящегося в эксплуатации, могут вдвое превышать максимально допускаемые погрешности, указанные в пунктах 5.2.3 и 5.2.4.

#### 5.2.2 Относительная погрешность $\varepsilon$

Относительная погрешность, выраженная в процентах, вычисляется по формуле

$$\varepsilon = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \times 100,$$

где  $V_i$  – отображаемый объем;

$V_a$  – действительный объем.

### 5.2.3 Максимально допускаемая погрешность

Максимально допускаемая погрешность, положительная или отрицательная, получаемая в области расходов между минимальным расходом  $Q_1$  и переходным расходом  $Q_2$  (не включ.) составляет 5 % для воды, значения температуры которой находятся в пределах условий эксплуатации.

### 5.2.4 Максимально допускаемая погрешность в верхней области расхода

Максимально допускаемая погрешность, положительная или отрицательная, допускаемая в области расходов между переходным  $Q_2$  (включ.) и максимальным расходом  $Q_4$  составляет:

- 2 % для воды, имеющей температуру  $\leq 30$  °C;
- 3 % для воды, имеющей температуру  $> 30$  °C.

### 5.2.5 Знак погрешности

Если все погрешности в диапазоне измерений счетчика воды имеют одинаковый знак, по крайней мере одна из погрешностей должна составлять меньше половины максимально допускаемой погрешности.

### 5.2.6 Обратный поток

Производитель должен указывать, измеряет ли счетчик воды обратный поток. Если да, то объем обратного потока должен исключаться из отображаемого объема или записываться отдельно. Максимально допускаемая погрешность должна распространяться как на прямой, так и на обратный поток.

### 5.2.7 Требования к максимально допускаемой погрешности при перепадах температуры и давления

Требования к максимально допускаемой погрешности должны выполняться при любых перепадах температуры и давления в пределах нормированных рабочих условий эксплуатации счетчика воды.

### 5.2.8 Счетчики воды с отсоединяемыми вычислителем и измерительным преобразователем

Вычислитель и измерительный преобразователь, выполненные отдельно и взаимозаменяемые с прочими вычислителями и измерительными преобразователями аналогичной либо отличающейся конструкции, подлежат отдельному утверждению типа.

Максимально допускаемые погрешности для комбинированных вычислителя и измерительного преобразователя не должны превышать значений, указанных в 5.2.3 – 5.2.4.

## 5.3 Итоговые показания при нулевом расходе

Итоговые показания счетчика воды не должны меняться при нулевом расходе.

## 5.4 Нормированные рабочие условия эксплуатации (ROC)

### 5.4.1 Температурные классы

Счетчики должны классифицироваться по диапазону температур воды, выбранных производителем в соответствии с таблицей 5.

Температура воды должна измеряться на входе счетчика.

Таблица 5 – Температурные классы

Класс	Минимально допускаемая рабочая температура воды mAT, °C	Максимально допускаемая рабочая температура воды MAT, °C	Нормальные условия, °C
T30	0,1	30	20
T50	0,1	50	20
T70	0,1	70	20 и 50
T90	0,1	90	20 и 50
T130	0,1	130	20 и 50
T180	0,1	180	20 и 50
T30/70	30	70	50
T30/90	30	90	50
T30/130	30	130	50
T30/180	30	180	50

## 5.4.2 Классы давления

### 5.4.2.1 Допускаемое давление воды

Давление воды следует замерять выше входа счетчика для оценки максимально допускаемого рабочего давления МАР и ниже выхода счетчика для оценки минимально допускаемого рабочего давления.

Минимально допускаемое рабочее давление mAP должно составлять 30 кПа (0,3 бар).

Счетчики должны классифицироваться по максимально допускаемому давлению в соответствии с различными его значениями из следующего ряда ISO, выбираемыми производителем, как показано в таблице 6.

Таблица 6 – Классы по давлению воды

Класс	Максимально допускаемое рабочее давление МАР, МПа (бар)	Нормальные условия МПа (бар)
МАР 6 <sup>a)</sup>	0,6 (6)	0,2 (2)
МАР 10	1,0 (10)	0,2 (2)
МАР 16	1,6 (16)	0,2 (2)
МАР 25	2,5 (25)	0,2 (2)
МАР 40	4,0 (40)	0,2 (2)
<sup>a)</sup> Для DN ≥ 500.		

### 5.4.2.2 Внутреннее давление

Счетчик воды должен выдерживать внутреннее давление в соответствии с его классом давления, приведенным в таблице 6. Для проверки соответствия он подвергается испытаниям, как описано в ISO 4064-3.

### 5.4.2.3 Концентрические счетчики

Требования 5.4.2.2 аналогичным образом распространяются на испытания давлением концентрических счетчиков воды, за исключением того, что уплотнение располагается на концентрическом стыке счетчика/манифольда. Кроме того, такие счетчики следует проверять на отсутствие неконтролируемых внутренних протечек между входным и выходным отверстием счетчика.

При проведении испытаний давлением счетчик и манифольд испытываются совместно.

### 5.4.3 Рабочий диапазон давления

Счетчики воды должны функционировать в рабочем диапазоне давления не менее 1 МПа (10 бар), за исключением счетчиков с трубным диаметром 500 мм и выше, рабочий диапазон давления для которых должен составлять не менее 0,6 МПа (6 бар).

### 5.4.4 Рабочий диапазон температуры окружающей среды

Счетчики воды должны функционировать при температуре окружающей среды от 5 °C до 55 °C. Счетчики с электронными устройствами и климатическим классом 3 должны функционировать при температуре окружающей среды от минус 25 °C до плюс 55 °C.

### 5.4.5 Рабочий диапазон влажности окружающей среды

Рабочий диапазон влажности окружающей среды составляет от 0 % до 100 % при 40 °C для счетчиков воды и не менее 93 % при 40 °C для дистанционных считывающих устройств.

### 5.4.6 Рабочий диапазон источника питания

Электрические или электронные счетчики воды и счетчики воды с электронными устройствами, требующими внешнего источника питания, должны функционировать при отклонении в диапазоне от минус 15 % до плюс 10 % от номинального напряжения питания источника переменного или постоянного тока и ± 2 % номинальной частоты источника переменного тока.

## 5.5 Класс чувствительности к профилю потока

Счетчик воды должен выдерживать воздействие возмущения потока, как описывается в методике испытаний стандарта ISO 4064-3. На протяжении действия таких возмущений потока погрешность измерений должна отвечать требованиям 5.2.1 – 5.2.4.

Производитель обязан определить класс чувствительности к профилю потока в соответствии с классификациями, приведенными в таблицах 7 и 8, на основании результатов соответствующих испытаний, описанных в стандарте ISO 4064-3.

Любая предполагаемая для использования секция преобразования потока, включающая устройство выпрямления потока и/или прямые отрезки трубы, требует подробного ее описания производителем и рассматривается как вспомогательное устройство, подключаемое к испытываемому счетчику. Изготовитель обязан предоставить совместимые устройства выпрямления потока и прямые отрезки трубы, что составляет неотъемлемую часть порядка утверждения типа.

**Таблица 7 – Класс чувствительности к возмущению потока перед счетчиком (U)**

Класс	Требуемые прямые отрезки трубы (× DN)	Необходимость наличия устройства выпрямления потока
U0	0	Нет
U3	3	Нет
U5	5	Нет
U10	10	Нет
U15	15	Нет
U0S	0	Да
U3S	3	Да
U5S	5	Да
U10S	10	Да

**Таблица 8 – Класс чувствительности к возмущению потока после счетчика (D)**

Класс	Требуемые прямые отрезки трубы (× DN)	Необходимость наличия устройства выпрямления потока
D0	0	Нет
D3	3	Нет
D5	5	Нет
D0S	0	Да
D3S	3	Да

## **5.6 Требования к электронным счетчикам и счетчикам с электронными устройствами**

### **5.6.1 Регулирующее устройство**

Счетчики могут снабжаться регулирующим устройством.

### **5.6.2 Корректирующее устройство**

Счетчики могут оснащаться корректирующими устройствами; такие устройства всегда рассматриваются как составная часть счетчика. Все требования, предъявляемые к счетчику, особенно в части максимально допускаемых погрешностей, описанных в 5.2, применимы, таким образом, к откорректированным показаниям объема в соответствующих условиях измерения.

При нормальной эксплуатации неоткорректированный объем не должен отображаться.

Задачей корректирующего устройства является сведение погрешностей до уровня, максимально близкого к нулю. Счетчики воды, оснащенные корректирующим устройством, должны проходить эксплуатационные испытания, как указано в 6.7.3.

Все данные, которые не подлежат измерению и необходимы для корректировки, должны находиться в вычислителе в начале измерения. Сертификат утверждения типа может оговаривать возможность проверки параметров, необходимых для обеспечения правильности данных во время поверки корректирующего устройства.

Корректирующее устройство не должно допускать корректировки установленного ранее смещения, например, по времени или объему.

Измерительные приборы должны соответствовать международным стандартам или рекомендациям. Точность таких приборов должна соответствовать требованиям, установленным для счетчиков, согласно 5.2.



Подключаемые измерительные приборы должны оснащаться устройствами обратной связи, описанными в С.5.

Корректирующие устройства не должны использоваться для подстройки погрешностей показаний счетчика воды к любым другим значениям, кроме стремящихся к нулю, даже если те находятся в границах максимально допускаемой погрешности.

### **5.6.3 Вычислитель**

Все параметры, необходимые для вычисления отображаемых значений, подлежащих законодательному метрологическому контролю, такие как вычислительная таблица или корректировочный полином, должны содержаться в вычислителе до начала измерений.

### **5.6.4 Электронные показывающие устройства**

Непрерывные показания объема в период измерения не обязательны. Между тем при прерывании показаний на дисплее не должна прерываться работа систем обратной связи, если таковые имеются.

### **5.6.5 Вспомогательные устройства**

Соответствующие требования 5.2 должны применяться в случае оборудования счетчика каким-либо из перечисленных устройств:

- устройство установки на нуль;
- показывающее устройство стоимости;
- печатающее устройство;
- запоминающее устройство;
- устройство предварительной настройки;
- устройство самообслуживания.

Эти устройства могут быть применены для обнаружения движения потока воды через измерительное устройство, прежде чем это будет ясно видно на показывающем устройстве.

Устройство может быть использовано как элемент контроля для испытаний, сличений и для дистанционного считывания показаний счетчика воды при условии, что прочие средства обеспечивают удовлетворительную работу счетчика воды в соответствии с требованиями 5.2, если это установлено национальными требованиями.

Подобное устройство также можно применять для дистанционного считывания показаний счетчика. Установка подобных устройств, на постоянной или временной основе, не должна приводить к изменению метрологических характеристик счетчика.

## **6. Технические требования**

### **6.1 Требования к материалам и конструкции счетчиков воды**

**6.1.1** Счетчик должен быть изготовлен из материалов, по своей прочности и долговечности отвечающих целям применения счетчика воды.

**6.1.2** Счетчик должен быть изготовлен из материалов, не подверженных неблагоприятному воздействию перепадов температуры внутри рабочего диапазона температур (см. 5.4.1).

**6.1.3** Все части счетчика воды, контактирующие с пропускаемой через него водой, должны быть изготовлены из материалов, признанных нетоксичными, незагрязняющими и биологически инертными.

Примечание – Могут действовать национальные требования.

**6.1.4** Единый счетчик должен быть изготовлен из материалов, стойких к внутренней и внешней коррозии или защищенных соответствующей обработкой поверхности.

**6.1.5** Показывающее устройство должно быть защищено прозрачным окном. В качестве дополнительной защиты может быть предусмотрена также крышка соответствующего размера.

**6.1.6** Счетчик воды должен иметь приспособления для удаления конденсата, если существует опасность образования конденсата на обратной стороне окна показывающего устройства.

### **6.2 Износостойкость**

Необходимо продемонстрировать, что счетчик может отвечать применимым требованиям к его износостойкости в отношении постоянного расхода  $Q_3$  и максимального расхода  $Q_4$ , путем имитации сервисных условий согласно таблице 1 стандарта ISO 4064-3:2005. В счетчиках, конструктивно способных измерять обратный поток, требования должны выполняться для обоих направлений потока.

### 6.3 Регулировка счетчиков воды

Счетчик воды может быть оборудован регулирующим устройством, позволяющим смещать кривую погрешности, как правило, параллельно ей самой с целью приведения погрешностей в границы максимально допускаемой погрешности.

Если регулирующее устройство монтируется вне корпуса счетчика воды, необходимо обеспечить его опломбирование (см. 6.4).

### 6.4. Клеймение и защитные приспособления

На поверхности счетчиков воды должно быть предусмотрено место для размещения поверительного клейма, видимого без демонтажа счетчика.

Счетчики воды должны иметь защитные приспособления, которые могут опломбироваться, с тем чтобы как до, так и после правильной установки счетчика воды, демонтаж или модификация самого счетчика и/или его регулирующего или корректирующего устройства были невозможны без нарушения целостности данных приспособлений.

### 6.5 Устройства электронной блокировки

#### 6.5.1 Доступ

Если доступ к параметрам, влияющим на определение результатов измерений, не заблокирован при помощи механических защитных устройств, защита должна соответствовать требованиям 6.5.1.2 и 6.5.1.3.

**6.5.1.2** Доступ должны получать только специально уполномоченные лица, например, при помощи кода (ключевого слова) или специального приспособления (ключа). Должна быть предусмотрена возможность смены кода.

**6.5.1.3** В памяти должно фиксироваться последнее вмешательство. Запись должна содержать дату и характерный элемент, позволяющий идентифицировать уполномоченное лицо, которое произвело вмешательство. Прослеживаемость последнего вмешательства должна обеспечиваться на протяжении не менее двух ближайших лет, если информация о нем не была перезаписана в результате очередного вмешательства. Если присутствует возможность сохранения в памяти более чем одной записи о вмешательствах и для внесения новой записи требуется удаление предыдущей, удалению подлежит самая старая запись.

#### 6.5.2 Сменные узлы

**6.5.2.1** Для счетчиков, узлы которых могут отсоединяться друг от друга пользователем и являются взаимозаменяемыми, должны выполняться требования 6.5.2.2 и 6.5.2.3.

**6.5.2.2** Должна отсутствовать возможность изменения параметров, необходимых для определения результатов измерений, через открытые точки без соблюдения требований 6.5.1.

**6.5.2.3** Защитные средства на уровне электроники и обработки данных либо, если такое невозможно, механические средства должны препятствовать включению в конфигурацию любого рода устройства, способного повлиять на точность измерений.

#### 6.5.3 Отсоединение узлов

Для счетчиков, узлы которых не являются взаимозаменяемыми, но могут отсоединяться друг от друга пользователем, должны выполняться требования 6.5.2. Более того, такие счетчики должны быть снабжены приспособлениями, препятствующими их работе, если различные узлы не подключены в соответствии с предусмотренной производителем конфигурацией.

Примечание – Отключения, не санкционированные пользователем, должны предотвращаться, например, с помощью устройств, препятствующих любым измерениям после отключения и последующего повторного подключения.

### 6.6 Показывающее устройство

#### 6.6.1 Общие требования

##### 6.6.1.1 Назначение

Показывающее устройство должно обеспечивать легко считываемые, достоверные и не допускающие двойного толкования показания отображаемого объема.

Показывающее устройство должно содержать визуальные средства для испытаний и калибровки.

Показывающее устройство может включать дополнительные элементы для испытаний и калибровки посредством использования других методов, например испытаний и калибровки в автоматической системе измерений.

#### 6.6.1.2 Единица измерения, ее обозначение и размещение

Объем измеряемой воды должен быть выражен в кубических метрах. Обозначение единицы ( $\text{м}^3$ ) должно быть на круговой шкале или рядом с выраженным в цифрах показанием.

#### 6.6.1.3 Диапазон показаний

Показывающее устройство счетчика должно отвечать требованиям таблицы 9.

Таблица 9 – Диапазон показаний счетчика воды

$Q_3, \text{м}^3/\text{ч}$	Диапазон показаний (минимальные значения), $\text{м}^3$
$Q_3 \leq 6,3$	9999
$6,3 < Q_3 \leq 63$	99999
$63 < Q_3 \leq 630$	999999
$630 < Q_3 \leq 6300$	9999999

#### 6.6.1.4 Цветовое кодирование показывающих устройств

Для отображения кубических метров и кратных ему единиц должен использоваться черный цвет. Для отображения дольных единиц кубического метра должен использоваться красный цвет.

Эти цвета должны использоваться или для указателей, стрелок, цифр, роликов, дисков, круговых шкал или рамок окошек.

Прочие способы отображения кубических метров, кратных ему единиц и его дольных единиц могут использоваться при условии, что не возникнет двусмысленности при различении между показаниями счетчика и их альтернативным отображением, например в случае дольных единиц для поверки и испытаний.

### 6.6.2 Типы показывающих устройств

#### 6.6.2.1 Общие сведения

Может использоваться показывающее устройство любого из описанных в 6.6.2.2 – 6.6.2.4 типов.

#### 6.6.2.2 Тип 1 – Аналоговое устройство

Объем воды отражается непрерывным перемещением:

- а) одного или более указателей, перемещающихся относительно градуированных шкал;
- б) одной или более круговых шкал или барабанов, движущихся относительно стрелки.

Значение, выраженное в кубических метрах, для каждого деления шкалы должно быть в виде  $10^n$ , где  $n$  – положительное или отрицательное целое число или нуль, посредством которого создается система из последовательных десятичных разрядов. Каждая шкала должна быть или проградирована в значениях, выраженных в кубических метрах, или ей должен быть приписан множитель ( $\times 0,001$ ;  $\times 0,01$ ;  $\times 0,1$ ;  $\times 1$ ;  $\times 10$ ;  $\times 100$ ;  $\times 1000$  и т. д.).

Линейное перемещение указателей должно осуществляться слева направо.

Вращательное движение указателей или круговых шкал должно происходить по часовой стрелке.

Движение роликовых индикаторов с выраженным в цифрах показанием (барабанов) должно осуществляться по направлению вверх.

#### 6.6.2.3 Тип 2 – Цифровое устройство

Объем отражается рядом последовательных цифр, которые появляются в одном или более окошках. Движение роликовых индикаторов с выраженным в цифрах показанием (барабанов) должно осуществляться по направлению вверх.

Приращение любой цифры должно происходить в то время, когда цифра следующего более низкого разряда изменяется с 9 на 0.

Самый младший десятичный разряд может непрерывно перемещаться, причем окошко должно быть достаточно большим, чтобы цифра читалась недвусмысленно.

Видимая высота цифр должна быть не менее 4 мм.

#### 6.6.2.4 Тип 3 – Комбинация аналогового и цифрового устройств

Объем отражается комбинацией показывающих устройств типов 1 и 2, и поэтому должны применяться соответствующие требования для каждого.

### **6.6.3 Контрольные устройства. Первичный элемент. Цена деления контрольной шкалы**

#### **6.6.3.1 Первичный элемент и цена деления контрольной шкалы**

Элемент индикатора, имеющий самый младший десятичный разряд, называется первичным элементом. Деление шкалы индикатора, имеющее наименьшее значение, называется ценой деления контрольной шкалы.

Во всяком показывающем устройстве должны быть предусмотрены средства для визуальной проверки и калибровки при помощи первичного элемента, не вызывающие двусмысленного толкования.

Значения контрольного показывающего устройства могут изменяться непрерывно или дискретно.

Кроме контрольного устройства показывающее устройство может содержать оснастку для быстрой проверки данных, включающую дополнительные элементы (например, звездочки или диски), которые передают сигналы посредством подсоединяемых внешних датчиков.

#### **6.6.3.2 Контрольные показывающие устройства**

##### **6.6.3.2.1 Значение цены деления контрольной шкалы**

Значение цены деления контрольной шкалы, выраженное в кубических метрах, должно быть основано на формуле:  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  или  $5 \times 10^n$ , где  $n$  – положительное или отрицательное целое число или нуль.

Для аналоговых и цифровых показывающих устройств с непрерывным движением первичного элемента цена деления контрольной шкалы может быть образована путем деления интервала между двумя последовательными цифрами контрольного элемента на два, пять или десять равных частей. Указанные деления не нумеруются.

Для цифровых показывающих устройств с дискретным перемещением контрольного элемента цена деления контрольной шкалы равна интервалу между двумя последовательными цифрами контрольного элемента или движениями контрольного элемента, вызывающими приращение значения объема.

##### **6.6.3.2.2 Вид контрольной шкалы**

В показывающих устройствах с непрерывным движением контрольного элемента видимый шаг шкалы должен быть не менее 1 мм и не более 5 мм.

Шкала должна состоять:

- из рисок равной толщины, не превышающей одну четвертую шага шкалы, причем риски отличаются только по длине, или
- из контрастных полосок одинаковой ширины, равной длине деления шкалы.

Ширина конца указателя не должна превышать одну четвертую шага шкалы и ни в коем случае не должна быть больше 0,5 мм.

##### **6.6.3.2.3 Дискретность шкалы показывающего устройства**

Дробные деления шкалы должны быть достаточно малыми, чтобы дискретность снимаемых со счетчика показаний не превышала 0,5 % действительного объема во время испытаний с минимальным расходом  $Q_1$ , при этом испытание не должно занимать более 1 ч 30 мин.

Если индикация контрольного элемента происходит непрерывно, то для каждого снятого значения принимается допускаемая погрешность показаний, не превышающая половину длины наименьшего деления шкалы.

Если индикация контрольного элемента происходит дискретно, то для каждого снятого показания допускаемая погрешность показаний принимается равной одной цифре.

#### **6.6.3.3 Дополнительные контрольные элементы**

Возможно использование дополнительных контрольных элементов при условии, что неопределенность показаний не превышает 0,5 % испытательного объема, а правильность функционирования показывающего устройства подтверждена проверкой.

### **6.7 Счетчики воды, оборудованные электронными устройствами**

#### **6.7.1 Основные требования**

Счетчики воды с электронными устройствами должны разрабатываться и изготавливаться таким образом, чтобы избежать появления значительных расхождений под воздействием помех, обозначенных в стандарте ISO 4064-3, с таким расчетом, чтобы погрешности не превышали максимально допускаемых значений, указанных в 5.4 с описанием нормированных рабочих условий.

### 6.7.2 Системы обратной связи

В дополнение к эксплуатационным испытаниям, описанным в стандарте ISO 4064-3, счетчики, оборудованные системами обратной связи, подвергаются проверке на конструктивное соответствие.

Системы обратной связи являются обязательными для счетчиков, используемых в условиях предварительной оплаты, и для счетчиков, временно установленных для потребителя.

Примечание – В зависимости от национальных требований на постоянно установленные счетчики может распространяться или не распространяться настоящее требование по системам обратной связи; например, системы обратной связи не являются обязательными для бытовых счетчиков, не предназначенных для работы с предварительной оплатой.

Требования к системам обратной связи изложены в приложении С.

Счетчики, не оборудованные системами обратной связи, считаются соответствующими требованиям 6.7.1, если они прошли проверку на конструктивное соответствие и эксплуатационные испытания согласно стандарту ISO 4064-3 при следующих условиях:

- для утверждения типа были представлены пять идентичных счетчиков;
- по крайней мере один из этих счетчиков был подвергнут полному набору испытаний;
- результат испытания всех счетчиков положительный.

### 6.7.3 Электронное показывающее устройство

Устройство должно обеспечивать надежность, ясность и однозначность показаний об измеренном объеме воды.

Отсутствие постоянных показаний допускается даже в процессе измерения, тем не менее обязательна возможность отображения объема по запросу в любое время. Если показания непостоянные, объем должен отображаться в течение не менее 10 с.

Если суммирующее устройство способно отображать дополнительную информацию, эта информация должна толковаться однозначно.

Примечание – Это условие выполняется, если, например, специальным обозначением поясняется сущность отображаемой в данный момент дополнительной информации или если каждый вид показаний управляется отдельной кнопкой.

Должна быть предусмотрена функция контроля правильности отображения, например путем последовательного отображения разных символов. Каждый этап вывода символов должен длиться не менее 1 с.

Десятичная часть показаний, выраженных в кубических метрах, не обязательно должна выводиться на то же самое устройство отображения, что и целые единицы. В таком случае необходимо, чтобы показания были ясными и недвусмысленными (на индикаторе должно появляться специальное обозначение расхода).

Значение может читаться, например:

- с применением двух отдельных устройств отображения для суммирующего устройства;
- в два последовательных этапа на одном суммирующем устройстве;
- с использованием съемного показывающего устройства, которое регистрирует десятичную часть показаний; в данном случае постоянное устройство должно показывать, что отсчет идет с соответствующей дискретностью, а изготовитель – приводить сведения о дискретности этого постоянного показывающего устройства счетчика.

### 6.7.4 Источник питания

#### 6.7.4.1 Общие сведения

Настоящий стандарт описывает три основных вида источников питания для счетчиков воды с электронными устройствами:

- внешний источник питания;
- стационарная батарея;
- сменная батарея.

Эти три типа источников питания могут использоваться отдельно или совместно. Требования для каждого типа источников питания описываются в 6.7.4.2 – 6.7.4.4.

#### 6.7.4.2 Внешний источник питания

**6.7.4.2.1** Счетчики воды с электронными устройствами должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае отказа внешнего источника питания (переменного или постоянного тока), показания счетчика об объеме, измеренном непосредственно перед отказом, сохранялись и были доступны на протяжении не менее одного года.

Соответствующее сохранение в память должно производиться не реже одного раза в день или после каждого приращения объема, соответствующего 10 мин постоянного расхода  $Q_3$ .

**6.7.4.2.2** Перебои в подаче питания не должны оказывать влияния ни на одну характеристику или параметр счетчика.

Примечание – Выполнение этого условия не гарантирует, что счетчик воды продолжит регистрировать потребляемый объем при отказе питания.

Внутренняя батарея должна обеспечивать функционирование счетчика на протяжении не менее месяца при отказе внешнего источника питания в нормальных условиях измерения. Ресурс такой батареи должен быть достаточным для нескольких лет ожидания и 1 мес эксплуатации в случае отказа источника питания, что соответствует сроку хранения плюс 1 мес работы, и должен отображаться на счетчике.

**6.7.4.2.3** Источник питания должен быть пригоден для его надежной защиты от преступных манипуляций.

#### **6.7.4.3 Стационарная батарея**

Производитель должен позаботиться о том, чтобы отображаемый ресурс батареи гарантировал правильное функционирование счетчика на протяжении срока, не менее чем на год превышающего эксплуатационный ресурс счетчика.

Примечание – Предполагается, что сочетание максимально допускаемого объема, отображаемого объема, отображаемого эксплуатационного ресурса, дистанционного отсчета показаний и критической температуры будет учитываться при выборе батареи и в ходе утверждения типа счетчика.

#### **6.7.4.4 Сменная батарея**

**6.7.4.4.1** Если источником питания является сменная батарея, производитель должен дать точные указания по ее замене.

**6.7.4.4.2** Дата замены батареи должна отображаться на счетчике. Замена батареи должна отображаться на счетчике и обеспечивать возможность отображения следующей даты очередной замены батареи.

**6.7.4.4.3** Прекращение электропитания при замене батареи не должно оказывать влияния на характеристики и параметры счетчика. Данное требование не гарантирует, что счетчик продолжит регистрировать потребляемый объем воды в момент замены батареи. Это уточняется соответствующими испытаниями, как описано в стандарте ISO 4064-3.

Примечание – Предполагается, что сочетание максимально допускаемого объема, отображаемых объемов, дистанционного отсчета показаний и температуры будет учитываться в процессе утверждения типа. Долговечность при хранении и самопроизвольный разряд батареи также должны приниматься во внимание.

**6.7.4.4.4** Действия по замене батареи не обязательно могут приводить к нарушению целостности обязательной метрологической пломбы. Если батарея может быть извлечена без нарушения целостности обязательной пломбы, то батарейный отсек должен быть защищен предохранительным приспособлением, таким как пломба производителя или контролирующего органа. В противном случае, если для замены батареи необходимо нарушение целостности, национальный метрологический орган

может потребовать, чтобы замена производилась им самим или другим полномочным органом.

### **6.7.5 Испытания счетчиков воды с электронными устройствами в условиях эксплуатации**

#### **6.7.5.1 Общие сведения**

В этом разделе определяется программа эксплуатационных испытаний для проверки способности счетчиков воды с электронными устройствами использоваться и исправно функционировать в определенной среде при определенных условиях. В целях определения основной погрешности используются по мере возможности нормальные условия испытаний.

Эти испытания дополняют любые другие испытания.

При оценке воздействия отдельно взятой влияющей величины значения всех остальных влияющих величин должны сохраняться на приблизительно постоянном уровне, близком к нормальным условиям испытаний (см. 6.5.7.3).

#### **6.7.5.2 Уровни жесткости**

Для каждого эксплуатационного испытания указываются условия испытаний, соответствующие климатическим и механическим условиям эксплуатации счетчиков воды.

Счетчики воды с электронными устройствами делятся на три класса в соответствии с климатическими и механическими условиями окружающей среды:

- класс В – для стационарных счетчиков, расположенных в зданиях;
- класс С – для несъемных стационарных счетчиков, расположенных под открытым небом;
- класс I – для переносных счетчиков.

При подаче в метрологическую службу заявки на утверждение типа в документации необходимо указать специфические условия среды эксплуатации, исходя из предполагаемого назначения счетчика. В таком случае метрологическая служба проводит эксплуатационные испытания на уровнях жесткости, соответствующих указанным условиям среды. Если утверждение типа получено, табличка технических данных должна отражать соответствующие эксплуатационные ограничения. Производители должны информировать потенциальных пользователей об условиях эксплуатации, для которых счетчик был одобрен. Метрологические службы должны контролировать выполнение этих условий.

Счетчики воды с электронными устройствами по устойчивости к электромагнитным возмущениям делятся на два класса:

- класс E1 – бытовые, коммерческие и легкие промышленные;
- класс E2 – промышленные.

### 6.7.5.3 Нормальные условия

Нормальные условия испытаний:

Температура окружающего воздуха	20 °C ± 5 °C
Относительная влажность	60 % ± 15 %
Давление окружающего воздуха	от 86 кПа до 106 кПа
Напряжение	Номинальное напряжение ( $U_{ном}$ ) ± 5 %
Частота тока	Номинальная частота ( $f_{ном}$ ) ± 2 %
Вода	см. 5.4.1 (± 5 °C)

При каждом испытании колебания температуры и относительной влажности не должны составлять более 5 °C и 10 % соответственно в пределах нормированной области значений.

### 6.7.5.4 Утверждение типа электронного вычислителя

При подаче заявки на отдельное утверждение типа электронного вычислителя испытаниям для утверждения типа подвергается только сам вычислитель путем имитации различных входных сигналов с соответствующими стандартными характеристиками.

Испытания на определение погрешности включают проверку погрешности показаний результатов измерения. Для этих целей погрешность при отображении результатов вычисляется, исходя из того, что истинным является значение, учитывающее значение имитированных величин на входе вычислителя, с использованием стандартных методов расчета. Максимально допускаемые погрешности соответствуют закрепленным в 5.2.

### 6.7.5.5 Испытания на производительность

#### 6.7.5.5.1 Общие сведения

Испытания следует проводить в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 4064-3. Испытания, перечисленные в таблице 10 и описанные в 6.7.5.5.2 – 6.7.5.5.13, распространяются на электронную часть счетчика воды или на его электронные устройства и выполняются в произвольной последовательности.

Примечание – В 6.7.5.5.2 – 6.7.5.5.13 описаны применяемые методы и объект испытаний для каждого случая. Для информации в каждый подпункт включены перекрестные ссылки на соответствующие стандарты. Между тем следует отметить, что нормативные ссылки на большинство из них или на все эти стандарты даны в стандарте ISO 4064-3.

**Таблица 10 – Эксплуатационные испытания**

Подпункт	Вид испытания	Род влияющей величины	Уровень жесткости для класса (см. OIML D 11)		
			B	C	I
6.7.5.5.2	Сухое тепло	Влияющий фактор	3	3	3
6.7.5.5.3	Холод	Влияющий фактор	1	3	3
6.7.5.5.4	Влажное тепло, циклическое	Влияющий фактор	1	2	2
6.7.5.5.5	Колебания электропитания	Влияющий фактор	1	1	1
6.7.5.5.6	Вибрация (случайная)	Помеха	–	–	2
6.7.5.5.7	Механический удар	Помеха	–	–	1
6.7.5.5.8	Кратковременное падение напряжения	Помеха	1a и 1b	1a и 1b	1a и 1b
6.7.5.5.9	Всплески	Помеха	2	2	2
6.7.5.5.10	Электростатический разряд	Помеха	1	1	1
6.7.5.5.11	Восприимчивость к электромагнитным полям	Помеха	2, 5, 7	2, 5, 7	2, 5, 7
6.7.5.5.12	Статическое магнитное поле	Влияющий фактор	–	–	–
6.7.5.5.13	Устойчивость к выбросам большой энергии	Помеха	2	2	2

При выполнении этих эксплуатационных испытаний следует учитывать следующие правила:

**1) Испытательные объемы:** некоторые влияющие величины могут оказывать на результаты измерения постоянный эффект, а не пропорциональный измеренному объему. Величина значительного расхождения зависит от измеренного объема, в этой связи для сопоставимости результатов, полученных в различных лабораториях, необходимо проводить испытания с объемом, соответствующим максимальному расходу  $Q_4$ , в течение 1 мин. Иногда испытания могут занимать более 1 мин, в таком случае они должны выполняться с наименьшей возможной продолжительностью с учетом погрешности измерения.

**2) Влияние температуры воды:** при температурных испытаниях рассматривается температура окружающей среды, но не используемой воды. Поэтому рекомендуется проводить испытания методом моделирования, так чтобы температура воды не оказывала влияния на результаты испытаний.

#### 6.7.5.5.2 Сухое тепло

Метод испытаний:	Сухое тепло (без конденсации)
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях высокой температуры окружающей среды
Ссылки:	IEC 60068-2-2:1974, изм. 1:1993, изм. 2:1994 [1] IEC 60068-3-1:1974, изм. 1:1978 [2] IEC 60068-1:1988, изм. 1:1992 [3]

#### 6.7.5.5.3 Холод

Метод испытаний:	Холод
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях низкой температуры окружающей среды
Ссылки:	IEC 60068-2-1:1974, изм. 1:1993, изм. 2:1994 [4] IEC 60068-3-1:1974, изм. 1:1978 [2] IEC 60068-1:1988, изм. 1:1992 [3]

#### 6.7.5.5.4 Влажное тепло, циклическое

Метод испытаний:	Влажное тепло, циклическое (с конденсацией)
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях высокой влажности в комбинации с циклическим изменением температуры окружающей среды
Ссылки:	IEC 60068-2-30:1980, изм. 1:1985 [5] IEC 60068-3-4:2001 [6]

#### 6.7.5.5.5 Колебания электропитания

**6.7.5.5.5.1 Счетчики воды с питанием от внешних источников питания переменного или переменного/постоянного тока**

Метод испытаний:	Колебания переменного тока в питающей сети (одна фаза)
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях колебания переменного тока в питающей сети
Ссылки:	IEC 61000-4-11:2004 [7]

#### 6.7.5.5.5.2 Счетчики воды с питанием от внутренних источников питания

Метод испытаний:	Колебания постоянного тока батареи первичных источников питания
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях колебания постоянного тока батареи первичных источников питания
Ссылки:	Нет

#### 6.7.5.5.6 Вибрация (случайная)

Метод испытаний:	Случайная вибрация
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях синусоидальной вибрации. Обычно испытанию подвергаются переносные устройства
Ссылки:	IEC 60068-2-64:1993 [8] IEC 60068-2-47:2005 [9]



**6.7.5.5.7 Механический удар**

Метод испытаний:	Механический удар известной силы
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 после механического удара
Ссылки:	IEC 60068-2-31:1969 [10] IEC 60068-2-47:2005 [9]

**6.7.5.5.8 Кратковременное падение напряжения**

Метод испытаний:	Кратковременные прерывания и падения напряжения
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях кратковременного прерывания и падения питающего напряжения
Ссылки:	IEC 61000-4-11:2004 [7]

**6.7.5.5.9 Всплески**

Метод испытаний:	Электрические всплески
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях наложения наносекундных электрических импульсов на питающее напряжение
Ссылки:	IEC 61000-4-4:1995, изм. 1:1998 [11]

**6.7.5.5.10 Электростатический разряд**

Метод испытаний:	Электростатический разряд
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях прямых и не прямых электростатических разрядов
Ссылки:	IEC 61000-4-2:1995, изм. 1:1998 [12]

**6.7.5.5.11 Восприимчивость к электромагнитным полям**

Метод испытаний:	Электромагнитные поля (излучение)
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях электромагнитных полей
Ссылки:	IEC 61000-4-3:2002 [13]

**6.7.5.5.12 Статическое магнитное поле**

Метод испытаний:	Статические магнитные поля
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях статических магнитных полей
Ссылки:	ISO 4064-3

**6.7.5.5.13 Устойчивость к выбросам большой энергии**

Метод испытаний:	Подача высоких переходных напряжений
Цель испытаний:	Проверка соответствия положениям 5.2 в условиях наложения микросекундных импульсов большой энергии
Ссылки:	IEC 61000-4-5:2001 [14]

**6.8 Маркировка**

На счетчике воды должна быть нанесена четкая и несмываемая информация, которая или сгруппирована, или распределена по корпусу, круговой шкале показывающего устройства, табличке с паспортными данными или по крышке счетчика воды, если она несъемная:

- единица измерения: кубический метр (см. 6.6.1.2);
- значения  $Q_3$ ,  $Q_3/Q_1$ ,  $Q_2/Q_1$  (если не равно 1,6) и класс потери давления (в случае если отличается от  $\Delta p = 0,063$  МПа (0,63 бар));

**Пример** –  $Q_3 = 25$ ,  $Q_3/Q_1 = 200$ ,  $Q_2/Q_1 = 2,5$ ,  $\Delta p$  10,

где  $Q_3 = 25$  м<sup>3</sup>/ч;

$Q_3/Q_1 = 200$  (может изображаться как R200);

$Q_2/Q_1 = 2,5$ ;

$\Delta p$  10 = 0,01 МПа (0,1 бар);

- наименование или товарный знак изготовителя;
- год изготовления и серийный номер;
- направление потока (отмечено с двух сторон или с одной – при условии, что стрелка на корпусе счетчика, указывающая направление потока, будет хорошо видна при любых обстоятельствах);

## СТБ ISO 4064-1-2007

- максимально допускаемое давление, если превышает 1 МПа (10 бар), а для DN ≥ 500 – 0,6 МПа (6 бар);
  - буква V или H, если счетчик может эксплуатироваться в вертикальной или горизонтальной позиции;
  - температурный класс, в случае если отличается от Т30;
  - маркировка утверждения типа в соответствии с национальными требованиями;
  - классы чувствительности к возмущению потока<sup>2)</sup>;
  - уровень защищенности от климатических и механических условий окружающей среды<sup>2)</sup>;
  - класс ЭМС<sup>2)</sup>;
  - выходы на вспомогательные устройства (типы/уровни), если имеются.
- Для счетчиков воды с электронными устройствами требуется наличие следующих надписей:
- для внешнего источника питания – напряжение и частота;
  - для сменной батареи – ближайшая дата замены батареи;
  - для несменяемой батареи – ближайшая дата замены счетчика.

---

<sup>2)</sup> Эта информация дается на отдельном справочном листе, который однозначно соотносится с конкретным счетчиком благодаря указанию уникальных идентификационных данных.

## **Приложение А** (справочное)

### **Манифольд концентрического счетчика воды**

#### **А.1 Общие сведения**

Пока не существует стандарта для подключения концентрических счетчиков воды. Данное приложение содержит необходимую информацию по разработке и созданию соединения-манифольда для счетчика и ссылки на соответствующие источники информации. Это приложение будет расширяться по мере поступления заявок на включение новых конструкций манифольдов.

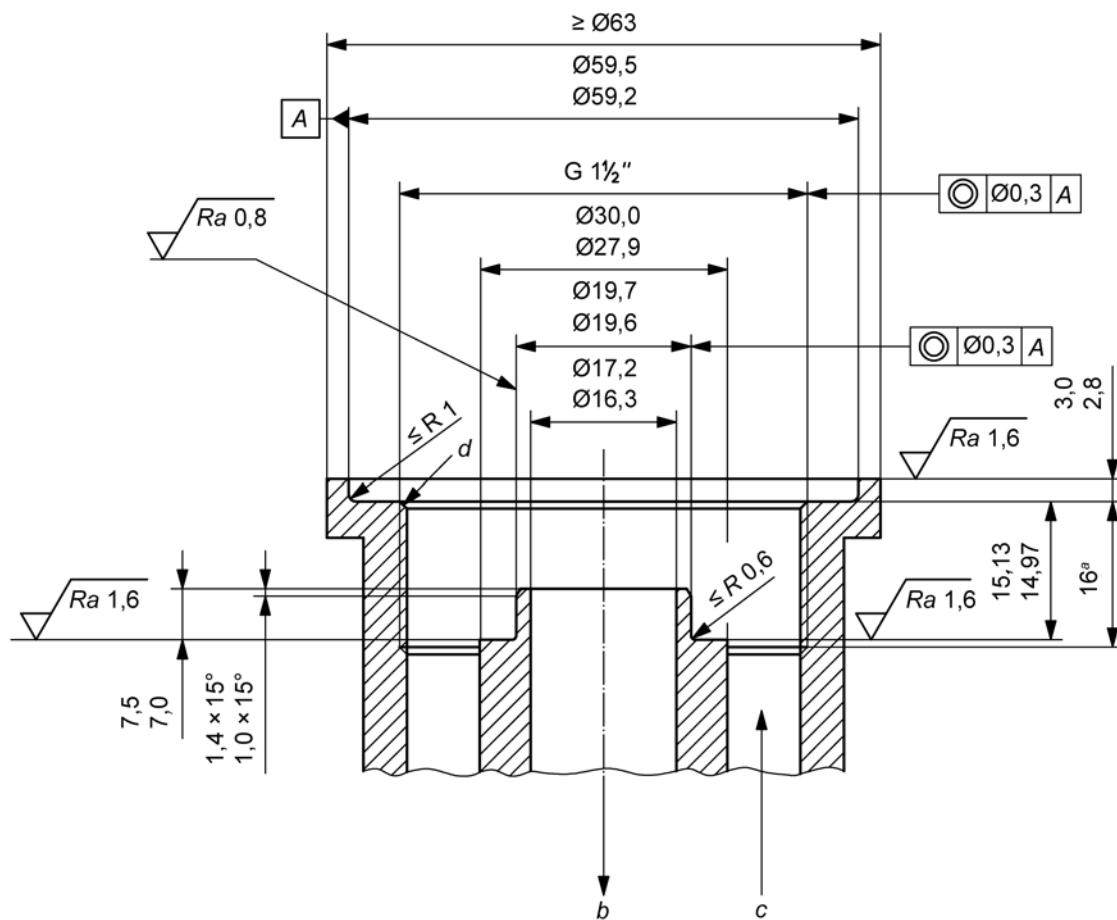
#### **А.2 Конструкция манифольда для счетчика воды [15]**

Конструкция двух разных типов манифольда для подсоединения представлена на рисунках А.1 и А.2 (см. таблицу 3).

Конструкция соединения счетчика должна предусматривать его подключение посредством имеющейся винтовой резьбы к манифольду с таким же соединением. Соответствующие уплотнения должны исключать утечки между входным соединением и внешней частью счетчика/манифольда или между входным и выходным отверстиями счетчика/манифольда на их стыке.

Примечание – ISO 4064-3 сообщает о дополнительных испытаниях давлением для данного типа счетчиков.

Размеры в миллиметрах  
Шероховатость поверхности в микрометрах



*a* – минимальный размер резьбовой части;

*b* – впуск воды;

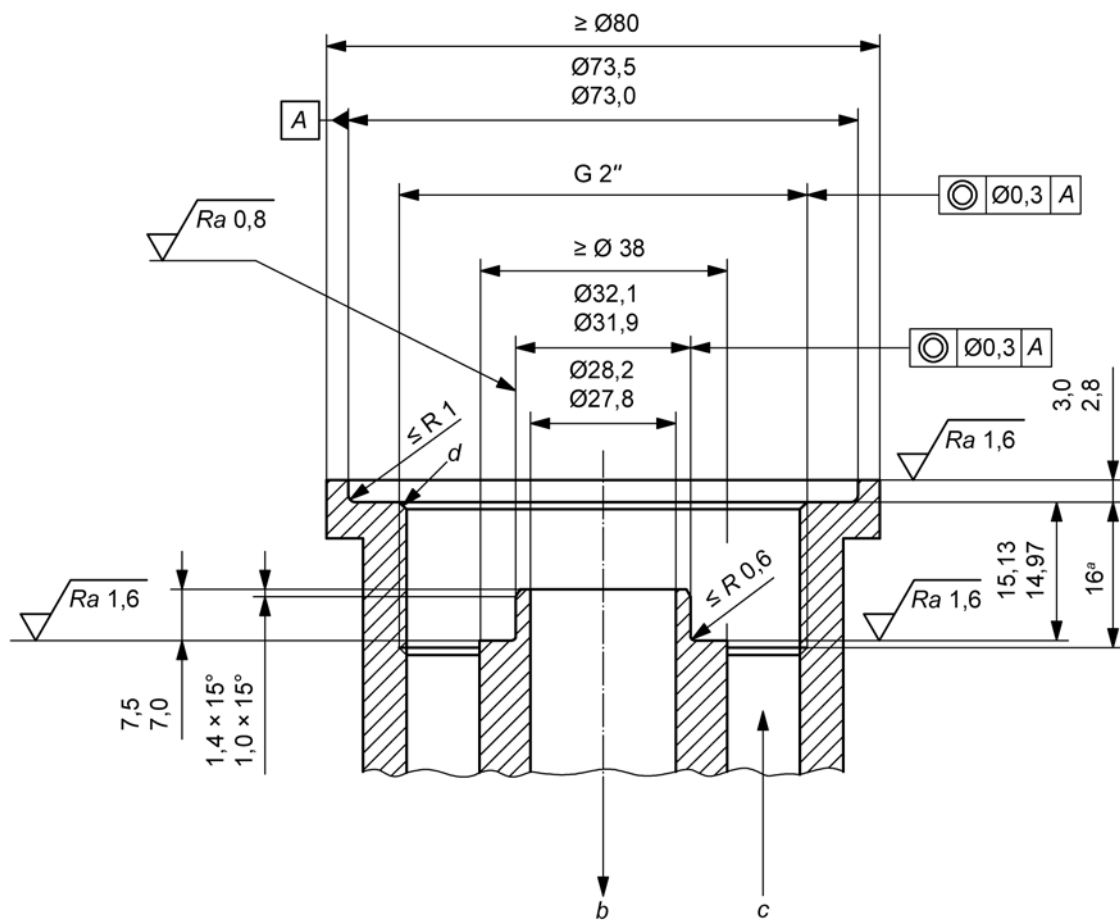
*c* – выпуск воды;

*d* – фаска  $45^\circ$ .

Примечание – Неуказанная шероховатость обработанной поверхности составляет 3,2 мкм. Допуск углов равен  $\pm 3^\circ$ .

**Рисунок А.1 – Примерные размеры манифольда: концентрические счетчики  $G 1\frac{1}{2}"$**

Размеры в миллиметрах  
Шероховатость поверхности в микрометрах



$a$  – минимальный размер резьбовой части;  
 $b$  – впуск воды;  
 $c$  – выпуск воды;  
 $d$  – фаска  $45^\circ$ .

Примечание – Неуказанная шероховатость обработанной поверхности составляет 3,2 мкм. Допуск углов равен  $\pm 1^\circ$ .

Рисунок А.2 – Примерные размеры манифольда: концентрические счетчики G 2"

## Приложение В (справочное)

### Особенности конструкции и значения действительного расхода счетчиков воды

#### В.1 Особенности конструкции

Изготовленный счетчик может конструктивно превосходить требования настоящего стандарта, например по достижимому действительному расходу. В доказательство этого в В.2 приводятся и иллюстрируются определения действительного непрерывного, высокого, низкого и промежуточного расхода. Факторы, влияющие на конструкцию счетчика, включают конструкционные материалы (обеспечивающие прочность и долговечность, а также минимальное загрязнение воды при прохождении через счетчик), температуру воды и рабочее давление, желаемый диапазон расхода, потерю давления в счетчике при максимальном расходе, а также диапазон температур окружающей среды и влажности в рабочих условиях. К прочим факторам относятся размеры трубопровода и концевых соединений и монтажные ограничения, такие как размер и подвижность.

#### В.2 Действительный расход счетчика

##### В.2.1 Общие сведения

На рисунке В.1 изображена примерная кривая погрешности счетчика воды. Для нее действуют определения, приведенные в В.2.2 – В.2.5.

##### В.2.2 Непрерывный расход

Непрерывный расход  $Q_c$  можно определить как максимальный расход, при котором счетчик может работать удовлетворительно в границах максимально допускаемой погрешности в нормальных условиях эксплуатации, т. е. при равномерном и прерывистом режиме потока.

##### В.2.3 Наибольший расход

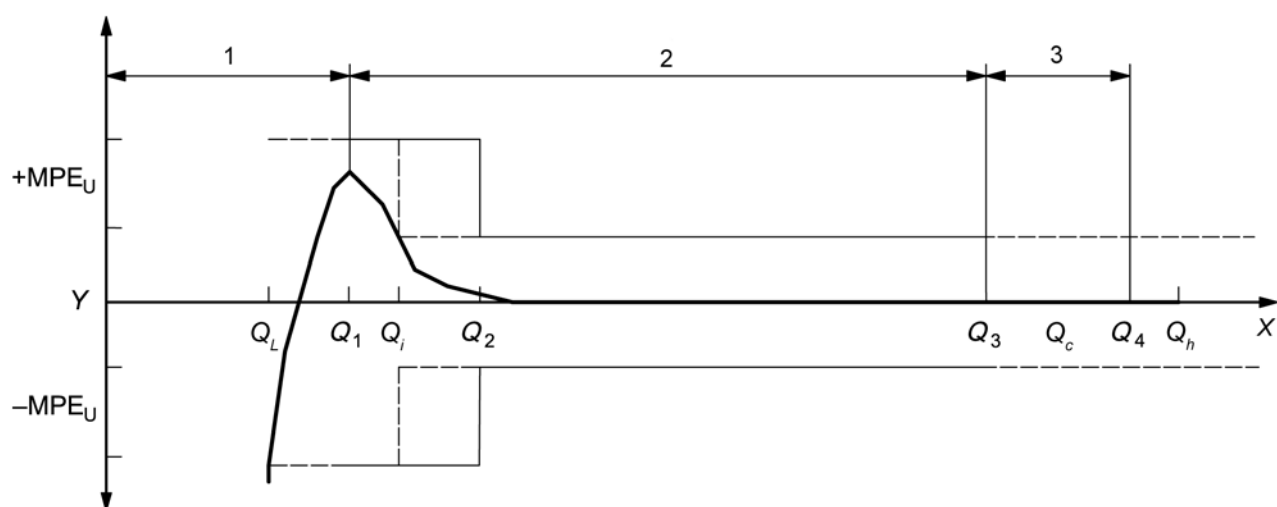
Наибольший расход  $Q_h$  можно определить как максимальный расход, при котором счетчик может работать удовлетворительно в границах максимально допускаемой погрешности в течение короткого периода времени без ухудшения качества.

##### В.2.4 Наименьший расход

Наименьший расход  $Q_L$  можно определить как минимальный расход, при котором счетчик может давать показания, отвечающие требованиям к максимально допускаемой погрешности для нижней области (см. определение 3.12).

##### В.2.5 Переходный расход

Переходный расход  $Q_i$  можно определить как максимальный расход в нижней области, при котором действительная погрешность счетчика переходит от значения выше максимально допускаемой погрешности для верхней области (см. определение в 3.12) до значения ниже максимально допускаемой погрешности для верхней области.



$X$  – расход;

$Y$  – погрешность отображения объема, %;

1 – предельные условия;

2 – рекомендованные условия эксплуатации;

3 – предельные условия.

Примечание –  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  и  $Q_4$  соответствуют требованиям к счетчикам, как описано в разделе 5;  $Q_L$ ,  $Q_i$ ,  $Q_c$  и  $Q_h$  относятся к достижимым действительным эксплуатационным характеристикам счетчика, как описано в настоящем приложении.

**Рисунок В.1 – Примерная кривая погрешности счетчика воды**

## Приложение С (справочное)

### Системы обратной связи

#### С.1 Действие систем обратной связи

Обнаружение значительных расхождений, т. е. ошибок, системами обратной связи должно в зависимости от типа вызывать следующие действия.

Для систем обратной связи типа Р или I:

- автоматическую коррекцию ошибок, или
- остановку вызвавшего ошибку устройства, в случае если без этого устройства счетчик продолжает соответствовать требованиям, или
- визуальный или звуковой сигнал тревоги, не прекращающийся вплоть до устранения причины ошибки. Дополнительно, если счетчик воды передает данные на периферийные устройства, передача должна сопровождаться сообщением, свидетельствующим о наличии ошибок.

Прибор может также быть укомплектован устройствами для приблизительной оценки объема воды, прошедшей через конструкцию за время наличия ошибки. Результат этой оценки не должен быть перепутан с достоверными показаниями.

Визуальный или звуковой сигнал тревоги в системах обратной связи не допускается в условиях единственного поставщика и единственного потребителя, при отсутствии предоплаты за измеряемый объем воды и возможности сброса измеренных значений, если этот сигнал тревоги не передается на удаленную станцию.

Примечание – Обеспечение передачи сигнала тревоги и дублированных измеренных значений со счетчика на удаленную станцию не обязательно, если измеренные величины дублируются на этой станции.

#### С.2 Системы обратной связи для измерительного преобразователя

**С.2.1** Задачей данных систем обратной связи является проверка наличия измерительного преобразователя, его корректное функционирование и правильность передачи данных.

Проверка корректности функционирования включает определение или предотвращение обратного потока. Между тем в этом нет необходимости при управлении электроникой.

**С.2.2** Если сигналы, генерируемые датчиком потока, имеют импульсную форму, где каждый импульс представляет элементарное значение, то при генерации импульсов, их передаче и отсчете должно выполняться следующее:

- а) корректный отсчет импульсов;
- б) определение направления потока, если необходимо;
- с) проверка правильности функционирования.

Данные требования могут осуществляться средствами:

- трехимпульсной системы с использованием либо среза импульса, либо состояния импульса;
- двухимпульсной линейной системы с использованием среза импульса плюс состояния импульса;
- двухимпульсной системы с положительным или отрицательным значением импульса в зависимости от направления потока.

Эти системы должны относиться к типу Р.

В ходе утверждения типа должна быть предусмотрена возможность проверки правильности функционирования систем обратной связи:

- путем отсоединения преобразователя, или
- путем прерывания работы одного из импульсных генераторов датчика, или
- путем отключения электропитания преобразователя.

**С.2.3** Для электромагнитных счетчиков, в которых амплитуда сигналов, генерируемых измерительным преобразователем, пропорциональна расходу, может быть применена следующая методика.

Имитированный сигнал, схожий по форме с измерительным сигналом, подается на вход вторичного устройства, моделируя расход между минимальным и максимальным расходом счетчика. Система обратной связи проверяет первичное и вторичное устройство. Эквивалентное числовое значение проверяется на предмет нахождения в заранее установленных пределах, указанных изготовителем и согласующихся с максимально допускаемыми погрешностями.



Данная система обратной связи должна относиться к типу Р или I. В системах типа I проверка должна выполняться не реже чем каждые 5 мин.

Примечание – В соответствии с этой методикой дополнительные составляющие системы обратной связи (более двух электродов, дублированная передача сигнала и т. д.) не требуются.

**С.2.4** Максимально допускаемая длина кабеля между первичным и вторичным устройствами электромагнитного счетчика, как указано в стандарте ISO 6817, должна быть не более 100 м или не более величины  $L$ , выражаемой в метрах, в соответствии со следующей формулой, в зависимости от того, какое значение меньше:

$$L = (k \times c) / (f \times C),$$

где  $k = 2 \times 10^{-5}$  м;

$c$  – проводимость воды в См/м;

$f$  – частота поля во время цикла измерения, Гц;

$C$  – эффективная емкость кабеля, Ф/м.

Примечание – Нет необходимости соблюдения этих требований, если при производстве обеспечиваются эквивалентные результаты.

**С.2.5** Для других технологий системы обратной связи, обеспечивающие эквивалентный уровень надежности, пока не разработаны.

### С.3 Системы обратной связи для вычислителя

**С.3.1** Задачей данных систем обратной связи является проверка корректного функционирования вычислительной системы и достоверности произведенных вычислений.

Никаких специальных средств отображения корректного функционирования этих систем обратной связи не требуется.

**С.3.2** Системы контроля функционирования вычислительной системы должны относиться к типу I или Р. В системах типа I проверка должна выполняться не реже одного раза в день или каждый раз после прохождения объема воды, соответствующего расходу  $Q_3$  в течение 10 мин.

Задача данных систем обратной связи состоит в проверке:

а) корректности значений всех постоянно сохраняемых в памяти инструкций и данных с применением таких средств, как:

1) суммирование кода всех инструкций и данных и сравнение полученной суммы с ее фиксированным значением;

2) контрольные разряды четности в строках и столбцах (продольный и вертикальный контроль избыточности);

3) циклический контроль избыточности;

4) независимое дублированное хранение данных;

5) хранение данных в виде «безопасного кода», например защищенных контрольной суммой, контрольными разрядами четности строк и столбцов;

б) корректного выполнения всех процедур внутренней передачи и хранения данных, значимых для результата измерения с применением таких средств, как:

1) операции чтения-записи;

2) прямое и обратное преобразование кода;

3) использование «безопасного кода» (контрольная сумма, разряды четности);

4) дублированное хранение данных.

**С.3.3** Системы контроля достоверности вычислений должны относиться к типу Р или I. В системах типа I проверка должна выполняться не реже одного раза в день или после прохождения объема воды, соответствующего расходу  $Q_3$  в течение 10 мин.

Это касается проверки правильности значений всех данных, существенных для измерения, независимо от того, хранятся ли они во внутренней памяти или передаются на удаленное оборудование при помощи средств передачи. Такая проверка проводится с использованием разрядов четности, контрольной суммы или дублированного хранения данных. Дополнительно вычислительная система может быть снабжена средствами контроля непрерывности выполнения вычислительной программы.

## **С.4 Система обратной связи показывающего устройства**

**С.4.1** Задачей данной системы обратной связи является проверка первичных показаний и соответствия показаний данным, посылаемым вычислителем. Кроме того, она рассчитана на проверку наличия показывающих устройств, если они являются съемными. Эти системы обратной связи должны выглядеть, как описано в С.4.2 или С.4.3.

**С.4.2** Система обратной связи показывающего устройства относится к типу Р. Если для отображения первичных показаний предусмотрено отдельное устройство, то система может относиться к типу I.

Применяться могут, например:

- измерение силы поступающего на лампы тока для показывающих устройств, использующих лампы накаливания или светодиоды (LED);
- измерение питающего напряжения для показывающих устройств, использующих люминесцентные лампы;
- проверка на выходе управляющего напряжения сегментных линий и общих электродов для выявления нарушенного контакта или короткого замыкания в управляющих цепях для показывающих устройств на мультиплексных жидких кристаллах (LCD).

Выполнение проверок, описанных в 6.7.3, не требуется.

**С.4.3** Система обратной связи показывающего устройства может предусматривать контроль типа Р или I для проверки электрических цепей, применяемых для показывающего устройства (за исключением управляющих цепей самого индикатора); эта система обратной связи должна удовлетворять требованиям С.3.2.

**С.4.4** В ходе утверждения типа должна иметься возможность проверки правильности функционирования системы обратной связи показывающего устройства:

- путем полного или частичного отключения показывающего устройства или
- при помощи действий, имитирующих неисправность индикатора, например с использованием специальной кнопки тестирования.

## **С.5 Системы обратной связи вспомогательных устройств**

Вспомогательное устройство (повторяющее устройство, печатающее устройство, запоминающее устройство), выдающее первичные показания, должно включать систему контроля типа Р или I. Задачей этой системы обратной связи является проверка наличия вспомогательного устройства, если его присутствие обязательно, а также его корректного функционирования и корректной передачи данных.

### Библиография

- |   |  |
|---|--|
| [1] Международный стандарт IEC 60068-2-2, am 2:1994 (IEC 60068-2-2, изм. 2:1994)            | Environmental testing. Part 2: Tests. Tests B: Dry heat (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания B. Сухое тепло)  |
| [2] Международный стандарт IEC 60068-3-1:1974   | Environmental testing. Part 3: Background information. Section One: Cold and dry heat tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 3. Дополнительная информация. Раздел 1. Испытание на холод и сухое тепло)  |
| [3] Международный стандарт IEC 60068-1:1988, am 1:1992 (IEC 60068-1:1988, изм. 1:1992)      | Environmental testing. Part 1: General and guidance. (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство)   |
| [4] Международный стандарт IEC 60068-2-1, am 2:1994, (IEC 60068-2-1, изм. 2:1994)           | Environmental testing. Part 2: Tests. Tests A: Cold (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания A. Холод)  |
| [5] Международный стандарт IEC 60068-2-30:1980, am 1:1985 (IEC 60068-2-30:1980, изм.1:1985) | Environmental testing. Part 2: Tests. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство. Влажное тепло, циклическое (12 + 12-часовой цикл)   |
| [6] Международный стандарт IEC 60068-3-4:2001   | Environmental testing. Part 3-4: Supporting documentation and guidance. Damp heat tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 3-4. Вспомогательная документация и руководство. Испытания на влажное тепло)   |
| [7] Международный стандарт IEC 61000-4-11:2004  | Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-11: Testing and measurement techniques. Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Раздел 4-11. Испытание на помехоустойчивость к падению напряжения, коротким перерывам в подаче энергии и изменениям напряжения) |
| [8] Международный стандарт IEC 60068-2-64:1993  | Environmental testing. Part 2: Test methods. Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Тест Fh. Вибрация, выборочный контроль в широком диапазоне и руководство)  |
| [9] Международный стандарт IEC 60068-2-47:2005  | Environmental testing. Part 2-47: Test. Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-47. Испытания. Установка компонентов, оборудования и других изделий для испытаний на вибрацию, удар и для подобных динамических испытаний)   |
| [10] Международный стандарт IEC 60068-2-31:1969   | Environmental testing. Part 2: Tests. Test ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ec. Падение и опрокидывание, предназначенное в основном для образцов)   |
| [11] Международный стандарт IEC 61000-4-4:1995  | Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-4: Testing and measurement techniques. Electrical fast transient/burst immunity test (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 4. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам)   |

- хам)
- [12] Международный стандарт IEC 61000-4-2:1995, am 1:1998 (IEC 61000-4-2:1995, изм. 1:1998) Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC Publication (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 2. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам)
- [13] Международный стандарт IEC 61000-4-3:2002 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4-3: Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 3. Испытания на устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям)
- [14] Международный стандарт IEC 61000-4-5:2001 Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-5: Testing and measurement techniques. Surge immunity tests (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии)
- [15] BS 5728-7:1997, Measurement of flow of cold potable water in closed conduits. Specification for single mechanical type (BS 5728-7-1997 Измерение потока холодной питьевой воды в закрытых трубопроводах. Технические требования к единому механическому типу)
- [16] OIML International Document Draft version R49 December 1997 (OIML Черновик международного документа R49, декабрь 1997)
- [17] OIML International Document D4 Installation and storage conditions for cold water meters, 1981 (OIML Международный документ D4)
- [18] Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), developed jointly by BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, ISO, Geneva, 1995 (Руководство по выражению погрешности измерения (GUM), совместно разработано МБМВ, IEC, IFCC, ISO, ИЮПАК, ИЮПАП и OIML, ISO, Женева, 1995)
- [19] Международный стандарт ISO 6708:1980 Pipe components. Definition of nominal size (Компоненты трубопроводов. Определение и выбор DN (номинальный размер))
- [20] Международный стандарт ISO 7268:1983 Pipe components. Definition of nominal pressure (Компоненты трубопроводов. Определение номинального давления)
- [21] Международный стандарт ISO 7005-1:1992 Metallic flanges. Part 1: Steel flanges (Фланцы металлические. Часть 1. Фланцы стальные)
- [22] WHO (Geneva), Guideline for drinking water quality. Vol. 1: Recommendations (1984) (ВОЗ (Женева) Руководство по качеству питьевой воды. Том 1. Рекомендации, 1984)
- [23] EEC Council Directive of 15 July 1980 relating to drinking water for human consumption, Official Journal of the EEC, L229, pp. 11 – 29 (Директива Совета ЕЭК от 15 июля 1980 г. по питьевой воде для потребления людьми, Официальный журнал ЕЭК, L 229, стр. 11 – 29)
- [24] ANSI/AWWA C700 AWWA Standard for cold-water meters-displacement type, bronze main case (ANSI/AWWA C700 AWWA Стандарт для счетчиков холодной воды объемного типа в бронзовом корпусе)
- [25] Международный стандарт ISO 4006:1991 Measurement of fluid flow in closed conduits. Vocabulary and symbols (Измерение потока жидкости в закрытых каналах. Словарь и условные обозначения)
- [26] Международный стандарт ISO 13359 Measurement of conductive liquid flow in closed conduits. Flanged electromagnetic flowmeters. Overall length (Измерение токопроводящего потока жидкости в закрытых каналах. Расходомеры электромагнитные на фланцах. Общая длина)

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

---

Сдано в набор 27.11.2007. Подписано в печать 22.01.2008. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 4,07 Уч.-изд. л. 2,18 Тираж экз. Заказ

---

Издатель и полиграфическое исполнение  
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)  
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.  
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.