



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**ДСТУ EN ISO 4064-2:2018**  
**(EN ISO 4064-2:2017, IDT;**  
**ISO 4064-2:2014, IDT)**

# **ЛІЧИЛЬНИКИ ХОЛОДНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ ТА ГАРЯЧОЇ ВОДИ**

**Частина 2. Методи випробування**

*Відповідає офіційному тексту*

**З питань придбання офіційного видання звертайтеся  
до національного органу стандартизації  
(ДП «УкрНДНЦ» <http://uas.org.ua>)**

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Робоча група, створена наказом Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 16 липня 2018 р. № 208.
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 12 грудня 2018 р. № 482 з 2020–01–01
- 3 Національний стандарт відповідає EN ISO 4064-2:2017 Water meters for cold potable water and hot water — Part 2: Test methods (Лічильники холодної питної води та гарячої води. Частина 2. Методи випробування) і внесений з дозволу CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN  
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 5 НА ЗАМІНУ: ДСТУ EN ISO 4064-2:2014

---

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.  
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати  
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання  
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації  
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

## ЗМІСТ

	с.
Національний вступ .....	V
Передмова .....	V
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	3
4 Нормальні умови експлуатації.....	3
5 Позначки, одиниці вимірювання та рівняння.....	4
6 Зовнішнє оглядання.....	4
6.1 Загальні положення.....	4
6.2 Об'єкт оглядання .....	4
6.3 Підготовка.....	4
6.4 Методики оглядання.....	4
7 Експлуатаційні випробування для всіх лічильників води.....	7
7.1 Загальні положення.....	7
7.2 Умови, обов'язкові для всіх випробувань .....	7
7.3 Випробування на статичний тиск (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.10) .....	8
7.4 Визначення основних похибок (показів) (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 7.2.3) .....	9
7.5 Випробування на вплив температури води (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.8) .....	14
7.6 Випробування на вплив температури води з перенавантаженням (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 7.2.5) .....	15
7.7 Випробування на вплив тиску води (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.8).....	15
7.8 Випробування на зворотний потік (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.7) .....	15
7.9 Випробування на втрату тиску (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 6.5).....	16
7.10 Випробування на вплив збурення потоку (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 6.3.4) .....	20
7.11 Випробування на надійність (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 7.2.6).....	20
7.12 Випробування на вплив магнітного поля .....	24
7.13 Випробування допоміжних пристроїв лічильника води .....	24
7.14 Випробування на вплив навколишнього середовища .....	25
8 Експлуатаційні випробування на вплив впливних чинників та збурень.....	25
8.1 Загальні вимоги (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.1) .....	25
8.2 Сухий нагрів (без конденсації) (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5) .....	27
8.3 Холод (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5) .....	28
8.4 Вологий нагрів, циклічний (з конденсацією) (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5).....	29
8.5 Зміни напруги живлення (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5) .....	29
8.6 Вібрація (довільна) (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5).....	32
8.7 Механічний удар (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5).....	32
8.8 Падіння напруги мережі змінного струму, короткочасні переривання та падіння напруги (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5) .....	33
8.9 Сплески на сигнальних лініях (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5) .....	34
8.10 Сплески (короткочасні) у мережі змінного та постійного струму [ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5).....	35
8.11 Електростатичний розряд (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5).....	36

8.12	Випромінювані електромагнітні поля (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5)	37
8.13	Кондуктивні електромагнітні поля (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5)	38
8.14	Перенапруга на сигнальних та інформаційних лініях та лініях керування (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5)	40
8.15	Перенапруга на лініях мережі живлення змінного та постійного струму (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, A.5)	41
8.16	Статичне магнітне поле (ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 7.2.8)	41
8.17	Випробування на відсутність потоку	42
9	Програма випробувань з метою оцінювання типу	43
9.1	Кількість необхідних зразків	43
9.2	Експлуатаційні випробування, які застосовують для всіх лічильників води	43
9.3	Експлуатаційні випробування які застосовують для електронних лічильників води, механічних лічильників води з електронними пристроями та їхніх окремих частин	44
9.4	Оцінювання типу окремих частин лічильника води	44
9.5	Сімейства лічильників води	44
10	Випробування для первинної перевірки	45
10.1	Первинна перевірка лічильників води в комплекті та комбінаційного лічильника води	45
10.2	Первинна перевірка окремих частин лічильника води	45
11	Подання результатів	46
11.1	Мета звітів	46
11.2	Ідентифікаційні та випробувальні дані, які треба долучити до звітів	46
Додаток А (обов'язковий)	Дослідження типу та випробування засобів перевірки електронних пристроїв	47
Додаток В (обов'язковий)	Обчислення відносної похибки (показів) лічильника води	51
Додаток С (обов'язковий)	Вимоги до пристроїв для випробування на вплив збурення потоку	54
Додаток D (обов'язковий)	Оцінювання типу сімейства лічильників води	55
Додаток Е (довідковий)	Приклади методів та складових частин, використовуваних для випробування концентричних лічильників води	56
Додаток F (довідковий)	Визначення густини води	59
Додаток G (довідковий)	Максимальні невизначеності під час вимірювання впливних чинників та збурень	60
Додаток H (довідковий)	Відводи тиску для випробування на вплив втрати тиску, подробиці про отвори та прорізи	62
Додаток I (обов'язковий)	Збурювачі потоку	65
Додаток ZA (довідковий)	Взаємозв'язок між EN ISO 4064-2:2017 та основними вимогами, охопленими Директивою 2014/32/ЄС	75
Бібліографія		79

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN ISO 4064-2:2018 (EN ISO 4064-2:2017, IDT; ISO 4064-2:2014, IDT) «Лічильники холодної питної води та гарячої води. Частина 2. Методи випробування», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN ISO 4064-2:2014 (версія en) «Water meters for cold potable water and hot water — Part 2: Test methods».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

За цей стандарт відповідає НОС.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «це видання», «ця частина», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографію» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

- у розділі «Нормативні посилання» та Бібліографії наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

- таблиці та примітки оформлено згідно з ДСТУ 1.5:2015.

Копії нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

## ПЕРЕДМОВА

ISO (Міжнародна організація з стандартизації) є всесвітньою федерацією національних організацій зі стандартизації (організацій-членів ISO). Робота з підготовки міжнародних стандартів, зазвичай, здійснюється технічними комітетами ISO. Кожен член, зацікавлений у діяльності, для якої було створено технічний комітет, має право бути представленим у цьому комітеті. Міжнародні урядові та неурядові організації, які взаємодіють з ISO, також беруть участь у роботах. ISO тісно співпрацює з Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) з усіх питань стандартизації в галузі електротехніки.

Процедури, що використовуються для розробки даного документа, і ті, що призначені для його подальшого технічного обслуговування, описані в Директивах ISO/IEC, Частина 1. Зокрема, потрібно відзначити різні критерії схвалення, необхідні для різних типів документів ISO. Цей документ складено відповідно до редакційних правил Директив ISO/IEC, частина 2, див. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)

Деякі елементи цього документа можуть бути предметом патентних прав. ISO не несе відповідальності за виявлення будь-яких або всіх таких патентних прав. Детальні відомості про будь-які патентні права, визначені під час розробки документа, будуть внесені до Введення та/або переліку отриманих патентних декларацій ISO, [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

Будь-яке торговельне найменування, яке використовується в цьому документі, є інформацією, наданою для зручності користувачів та не є підтвердженням.

Комітети, відповідальні за цей стандарт, це Технічний комітет ISO/TC 30 Вимірювання витрат рідини в закритих трубопроводах, Підкомітет SC 7, Обсяги, охоплюючи лічильники води, та Технічний підкомітет OIML TC 8/SC 5 Лічильники води.

Це четверте видання ISO 4064-2 скасовує та замінює третю редакцію (ISO 4064-2:2005), яка була технічно переглянута. Положення третього видання розглядаються в ISO 4064-5.

ISO 4064 під загальною назвою «Лічильники для холодної питної води та гарячої води» складається з таких частин:

- Частина 1. Метрологічні та технічні вимоги.
- Частина 2. Методи випробування.
- Частина 3. Формат звіту про випробування.
- Частина 4. Неметрологічні вимоги, не охоплені ISO 4064-1.
- Частина 5. Вимоги до встановлення.

Цей стандарт ISO 4064-2 ідентичний відповідній публікації OIML R 49-2, виданій одночасно. OIML R 49-2 схвалено для остаточної публікації Міжнародним комітетом законодавчої метрології на 48-му засіданні в місті Хошімін, В'єтнам, у жовтні 2013 р., і представлено на Міжнародній конференції законодавчої метрології в 2016 році для офіційного схвалення.

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЛІЧИЛЬНИКИ ХОЛОДНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ  
ТА ГАРЯЧОЇ ВОДИ

## Частина 2. Методи випробування

## WATER METERS FOR COLD POTABLE WATER AND HOT WATER

## Part 2. Test methods

Чинний від 2020-01-01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт застосовують під час випробування для оцінювання типу та первинної перевірки лічильників холодної питної води та гарячої води, як зазначено в ISO 4064-1|OIML R 49-1. Сертифікати відповідності OIML можуть бути видані для лічильників води в рамках Системи сертифікатів OIML за умови, що ці частини ISO 4064|OIML R 49, ISO 4064-1|OIML R 49-1 та ISO 4064-3|OIML R 49-3 використовують відповідно до правил Системи.

Національна примітка. В Україні згідно з чинними нормативно-правовими актами, що регулюють відносини у сфері метрології та метрологічної діяльності, замість «оцінювання типу» застосовується поняття «перевірка типу».

У цьому стандарті викладені подробиці програми, принципів, обладнання та процедур випробування, що будуть використовуватися для оцінювання типу та первинної перевірки лічильника.

Положення цього стандарту також стосуються допоміжних пристроїв, якщо цього вимагають національними правилами.

Положення містять вимоги щодо випробування всього лічильника води та до випробування вимірювального перетворювача (охоплюючи перетворювач потоку чи об'єму) та обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) лічильника води як окремих частин.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Наведені нижче документи потрібні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують лише наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 Water meters for cold potable water and hot water — Part 1: Metrological and technical requirements

ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013 Water meters for cold potable water and hot water — Part 3: Test report format

ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

IEC 60068-2-1 Environmental testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold

IEC 60068-2-2 Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat

IEC 60068-2-30 Environmental testing — Part 2-30: Tests — Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)

IEC 60068-2-31 Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens

IEC 60068-2-47 Environmental testing — Part 2-47: Tests — Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests

IEC 60068-2-64 Environmental testing — Part 2-64: Tests — Test Fh: Vibration, broadband random and guidance

IEC 60068-3-4 Environmental testing — Part 3-4: Supporting documentation and guidance — Damp heat tests

IEC 60654-2 Operating conditions for industrial process measurement and control equipment — Part 2: Power

IEC 61000-2-1 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2: Environment — Section 1: Description of the environment — Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signaling in public power supply systems

IEC 61000-2-2 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment — Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems

IEC 61000-4-1 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-1: Testing and measurement techniques — Overview of IEC 61000-4 series

IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measurement techniques — Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test

IEC 61000-4-6 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

IEC 61000-4-11 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-11: Testing and measurement techniques — Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests

IEC 61000-6-1 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity for residential, commercial and light-industrial environments

IEC 61000-6-2 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments

OIML D 11:2004 General requirements for electronic measuring instruments

OIML G 13 Planning of metrology and testing laboratories.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 4064-1:2014 | OIML R 49-1:2013 Лічильники холодної питної води та гарячої води. Частина 1. Метрологічні та технічні вимоги

ISO 4064-3:2014 | OIML R 49-3:2013 Лічильники холодної питної води та гарячої води. Частина 3. Формат звіту про випробування

Довідник ISO/IEC 98-3:2008 Невизначеність вимірювань. Частина 3. Настанова щодо подання невизначеності у вимірюванні (ГУМ: 1995).

IEC 60068-2-1 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-1. Випробування. Випробування А: Холод

IEC 60068-2-2 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-2. Випробування. Випробування В: Сухе тепло

IEC 60068-2-30 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-30. Випробування. Випробування Db. Вологе тепло циклічне (цикл 12 год + 12 год)

IEC 60068-2-31 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-31. Випробування. Випробування Ec. Наслідки грубого поводження, переважно зі зразками обладнання

IEC 60068-2-47 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-47. Випробування. Встановлення зразків для вібраційних, ударних та аналогічних динамічних випробувань

IEC 60068-2-64 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2-64: Випробування. Випробування Fh. Вплив випадкової широкопasmової вібрації (цифрова система керування випробуванням)

IEC 60068-3-4 Випробування на навколишнє середовище. Частина 3-4. Супровідна документація та настанова. Випробування на вологе тепло

IEC 60654-2 Устаткування контрольно-вимірювальне для промислових процесів. Частина 2. Потужність

IEC 61000-2-1 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 2. Електромагнітне середовище. Розділ 1. Опис електромагнітного середовища. Електромагнітне середовище за низькочастотних кондуктивних завад та сигналів систем сигналізації в електропостачальних системах загальної призначеності

IEC 61000-2-2 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 2-2. Електромагнітне середовище. Рівні сумісності за низькочастотних кондуктивних завад та сигналів систем сигналізації у низьковольтних електропостачальних системах загальної призначеності

IEC 61000-4-1 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-1. Методики випробування та вимірювання. Огляд IEC 61000-4

IEC 61000-4-2 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-2. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до електростатичних розрядів

IEC 61000-4-3 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-3. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до випромінення радіочастотних електромагнітних полів

IEC 61000-4-4 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до електричних швидких перехідних процесів / пакетів імпульсів

IEC 61000-4-5 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-5. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до сплесків напруги та струму

IEC 61000-4-6 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-6. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями

IEC 61000-4-11 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-11. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливність до провалів напруги, коротких переривань та змінень напруги

IEC 61000-6-1 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 6-1. Загальні стандарти. Несприйнятливність обладнання в житловому, комерційному середовищах та в середовищах легкої промисловості

IEC 61000-6-2 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 6-2. Загальні стандарти. Несприйнятливність обладнання в промислових середовищах

OIML D 11:2004 Загальні вимоги до електронних вимірювальних приладів

OIML G 13 Планування метрологічних та випробувальних лабораторій.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення, наведені в ISO 4064-1|OIML R 49-1.

### 4 НОРМАЛЬНІ УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Усі застосовні впливні величини, за винятком випробуваних величин, потрібно підтримувати за наведених нижче значень під час випробування для оцінювання типу лічильника води. Однак для чинників та завад, що впливають на електронні лічильники води, дозволено використовувати нормальні умови, визначені у застосовному стандарті IEC:

Витрата:

Температура води:

$$0,7 \cdot (Q_2 + Q_3) \pm 0,03 \cdot (Q_2 + Q_3)$$

T30, T50 становить  $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$

T70—T180 становить  $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$

та  $50\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$

T30/T70—T30/T180 становить  $50\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$

У межах нормальних умов роботи  
(див. ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.4)

$15\text{ }^\circ\text{C}—25\text{ }^\circ\text{C}$

Діапазон температур навколишнього середовища:

Діапазон відносної вологості навколишнього середовища:  $45\text{ }^\circ\text{—}75\text{ }^\circ\text{ }^\circ$

Діапазон атмосферного тиску навколишнього середовища:  $6\text{ кПа—}106\text{ кПа}$  ( $0,86\text{ бар—}1,06\text{ бар}$ )

Напруга живлення (мережа змінного струму):

Номинальна напруга,  $U_{\text{НОМ}} \pm 5\text{ }^\circ\text{ }^\circ$

Частота живлення:

Номинальна частота,  $f_{\text{НОМ}} \pm 2\text{ }^\circ\text{ }^\circ$

Напруга живлення (акумулятор):

Напруга  $V$  у діапазоні  $U_{\text{амін}} \leq V \leq U_{\text{амакс}}$



Під час кожного випробування температура та відносна вологість не повинні змінюватися більше ніж на 5 °C або 10 % відповідно у межах нормального діапазону. Дозволяється, щоб нормальні умови відхилялися від визначених допустимих значень під час експлуатаційних випробувань, якщо органу, відповідальному за затвердження типу, надано докази, що відхилення від цих умов не впливає на цей тип лічильника. Однак фактичні значення відхилів від нормальних умов мають бути виміряні та внесені до документованих за результатами експлуатаційних випробувань.

Національна примітка. В Україні згідно з чинними нормативно-правовими актами замість поняття «органи, відповідальні за затвердження типу» застосовується поняття «призначені органи з оцінки відповідності».

## 5 ПОЗНАКИ, ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ТА РІВНЯННЯ

Рівняння, позначки та їхні одиниці вимірювання стосовно обчислення похибки (показів) лічильника води, що використовують у цій частині ISO 4064|OIML R 49, наведено в додатку В.

## 6 ЗОВНІШНЄ ОГЛЯДАННЯ

### 6.1 Загальні положення

Під час зовнішнього оглядання необхідно реєструвати всі суттєві значення, вимірювання та спостереження.

**Примітка 1.** Подання результатів дослідження типу див. у розділі 11.

**Примітка 2.** Відповідні підрозділи ISO 4064-1|OIML R 49-1 наведені далі у круглих дужках.

### 6.2 Об'єкт оглядання

Перевірити, що лічильник води відповідає вимогам ISO 4064-1|OIML R 49-1 стосовно конструкції показувального пристрою, маркування лічильника та використання захисних пристроїв.

### 6.3 Підготовка

Лінійні вимірювання, які мають бути проведені на лічильнику, потрібно здійснювати з використанням простежуваних відкаліброваних засобів вимірювальної техніки.

Фактичні або видимі розміри шкал показувального пристрою мають бути визначені без зняття лінзи лічильника чи розбирання лічильника.

**Примітка.** Для вимірювання ширини, довжини та висоти поділок шкали та висоти цифр можна використовувати пересувний мікроскоп (катетометр).

### 6.4 Методики оглядання

#### 6.4.1 Загальні положення

Наведені нижче аспекти конструкції лічильника має бути досліджено щонайменше на одному зразку лічильника.

Для всіх зовнішніх оглядів можна використовувати будь-який зразок лічильника одного типу або, для деяких з оглядів, різні типи лічильників з наданих зразків.

#### 6.4.2 Знаки та написи (ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.6)

a) Перевірити, що передбачено місце для нанесення відмітки про перевірку, яку видно без розбирання лічильника води.

b) Перевірити, що лічильник води має чітке та надійне маркування з інформацією, наданою в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.2.

c) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.6.1 та 6.6.2 (r) в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

#### 6.4.3 Показувальний пристрій (ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.7)

##### 6.4.3.1 Функції (ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.7.1.1)

a) Перевірити, що показувальний пристрій забезпечує легке зняття показів, надійний та недовзначний візуальний показ показаного об'єму.

b) Перевірити, що показувальний пристрій містить візуальні засоби для випробування та калібрування.

c) Якщо показувальний пристрій містить додаткові елементи для випробування та калібрування іншими способами, наприклад, для автоматичних випробування та калібрування, записати тип(и) пристрою.

d) Якщо лічильник — це комбінація лічильників з двома показувальними пристроями, вимога 6.4.3 стосується обох показувальних пристроїв.

е) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.7.1.1 в ISO 4064-3|OIML R 49-3, 4.4.1.

**6.4.3.2** *Одиниця вимірювання, позначка та їхнє розміщення (ISO 4064-1|OIML R 49-1, 6.7.1.2)*

а) Перевірити, що показаний об'єм води виражено в кубічних метрах.

б) Перевірити, що позначку м<sup>3</sup> зазначено на циферблаті чи безпосередньо рядом з числовим відображенням.

в) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

**6.4.3.3** *Діапазон відображення (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.3)*

а) Перевірити, що показувальний пристрій здатний записувати показаний об'єм води в кубічних метрах, згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 5, що відповідає постійній витраті Q<sub>3</sub> без проходження через нуль.

б) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.2 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

**6.4.3.4** *Колірний код для показувальних пристроїв (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.p.4)*

а) Перевірити, що:

1) чорний колір використовують для позначення кубічного метра та його кратних; та

2) червоний колір використовують для позначення частинних одиниць від кубічного метра; та

3) ці кольори використовують для стрілок, індексів, чисел, коліщат, дисків, шкал або кадрових вікон;

або використовують інші засоби індикації метра кубічного, в яких немає невизначеності між основним показом та альтернативним числовим відображенням, наприклад, частинні одиниці для повірки та випробувань.

б) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.1.4 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

**6.4.3.5** *Типи показувальних пристроїв (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2)*

**6.4.3.5.1** *Тип 1 — Аналоговий пристрій (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.1)*

а) Якщо використовувався пристрій типу 1, перевірити, що значення об'єму показано:

— безперервним рухом однієї чи більше стрілок, що рухаються відносно відградуєваних шкал;

— безперервним рухом однієї чи більше кругових шкал або барабанів під час кожного проходження індексу.

б) Перевірити, що показане значення у кубічних метрах, для кожної поділки шкали, має вигляд 10<sup>n</sup>, де n — це додатне чи від'ємне ціле число або нуль, тим самим утворюючи систему послідовних декад.

в) Перевірити, що кожна шкала відградуєвана у значеннях, виражених у кубічних метрах, або супроводжується множником (×0,001; ×0,01; ×0,1; ×1; ×10; ×100; ×1 000 тощо).

г) Перевірити, що обертальний рух стрілки або круглої шкали здійснюється за годинниковою стрілкою.

д) Перевірити, що лінійний рух стрілки або шкал відбувається зліва направо.

е) Перевірити, що рух оцифрованих роликів індикаторів направлений угору.

ж) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.1 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

**6.4.3.5.2** *Тип 2 — Цифровий пристрій (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2)*

а) Перевірити, що показуваний об'єм наведено у вигляді послідовно розташованих одна за одною цифр, які з'являються в одному чи більше кадрових вікнах.

б) Перевірити, що змінення однієї цифри має завершитися до того часу, коли цифра наступної нижчої декади не зміниться від 9 до 0.

в) Перевірити, що фактична або видима висота цифр не менше ніж 4 мм.

г) Для неелектронних пристроїв:

1) перевірити, що рух оцифрованих роликів індикаторів направлений угору;

2) якщо найменше значення десяткового розряду безперервно рухається, перевірити, що кадрові вікна достатньо великі, щоб дати змогу однозначно зчитувати покази.

Для електронних пристроїв:

3) перевірити, що для непостійних показів можливо відображення об'єму на вимогу в будь-який час протягом щонайменше 10 с;

- 4) візуально перевірити увесь показувальний пристрій у такій послідовності:
- i) для семисегментного типу перевірити, що можуть правильно відображатися всі елементи (наприклад, випробування «вісімки»),
  - ii) для семисегментного типу перевірити, що можуть пропускатися всі елементи (наприклад, випробування «пропуски»),
  - iii) для графічних дисплеїв використовувати еквівалентне випробування, щоб перевірити, що недоліки дисплею не можуть призвести до неправильного розуміння будь-якої цифри,
  - iv) перевірити, що кожен крок послідовності триває щонайменше 1 с.

е) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

#### **6.4.3.5.3 Тип 3 — Комбінація аналогового та цифрового пристроїв (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.3)**

а) Якщо показувальний пристрій є комбінацією пристроїв типу 1 та 2, перевірити, що до кожного виконуються відповідні вимоги (див. 6.4.3.5.1 та 6.4.3.5.2).

б) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.3 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

#### **6.4.3.6 Повірочні пристрої. Перший елемент показувального пристрою. Міжповірочний інтервал (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3)**

##### **6.4.3.6.1 Загальні вимоги (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.1)**

а) Перевірити, що показувальний пристрій має засоби для візуального недвозначного проведення випробування повірки та калібрування.

б) Звернути увагу, чи має візуальний повірочний показувальний пристрій безперервний або переривчастий рух.

с) Також зверніть увагу, чи містить показувальний пристрій, окрім візуального повірочного пристрою, засоби для швидких випробувань додаванням додаткових елементів (наприклад, зірочок або дисків), які забезпечують передачу сигналів через зовнішні приєднані давачі. Звернути увагу на взаємозв'язок, указаний виробником, між візуальним показом об'єму та сигналами, що їх передають ці додаткові пристрої.

д) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.1 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

##### **6.4.3.6.2 Повірочні показувальні пристрої (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2)**

###### **6.4.3.6.2.1 Значення ціни повірочної поділки шкали (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.1)**

а) Перевірити, що значення ціни повірочної поділки шкали, виражене в кубічних метрах, має вигляд:  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  або  $5 \times 10^n$ , де  $n$  — це додатне або від'ємне ціле число або нуль.

б) Для аналогових та цифрових показувальних пристроїв з безперервним рухом першого елемента упевнитися, що ціна повірочної поділки шкали утворена діленням на 2, 5 або 10 однакових частин відстані між двома послідовними цифрами першого елемента.

с) Для аналогових та цифрових показувальних пристроїв з безперервним рухом першого елемента перевірити, що нумерацію не застосовують для поділу між послідовними цифрами першого елемента.

д) Для цифрових показувальних пристроїв з переривчастим рухом першого елемента ціна повірочної поділки шкали дорівнює інтервалу між двома послідовними цифрами або поступово зростаючому руху першого елемента.

е) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.1 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

###### **6.4.3.6.2.2 Форма повірочної шкали (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.2)**

а) Якщо показувальний пристрій має безперервний рух першого елемента, перевірити, що відстань між поділками шкали не менше, ніж 1 мм, та не більше, ніж 5 мм.

б) Перевірити, що шкала складається з:

— ліній однакової товщини, які не перевищують одну четверту частини відстані між поділками шкали або відрізняються тільки довжиною;

— або з контрастних смуг постійної ширини, які дорівнюють відстані між поділками шкали.

с) Перевірити, що видима ширина наконечника стрілки не перевищує одної чверті відстані між поділками шкали.

d) Перевірити, що видима ширина наконечника стрілки не перевищує 0,5 мм.

e) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.2 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

**6.4.3.6.2.3 Роздільна здатність показувального пристрою (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.3)**

a) Записати значення ціни повірочної поділки шкали,  $\delta V$  м<sup>3</sup>;

b) Обчислити фактичне значення об'єму  $V_a$  у м<sup>3</sup>, що пройшов впродовж 1 год 30 хв за мінімальної витрати  $Q_1$  як  $V_a = Q_1 \cdot 1,5$ ;

c) Обчислити похибку роздільної здатності  $\epsilon_r$  показувального пристрою, яку записують як відсоткове значення:

1) для безперервного руху першого елемента:

$$\epsilon_r = \frac{0,5\delta V + 0,5\delta V}{V_a} \cdot 100\% = \frac{\delta V}{V_a} \cdot 100\%;$$

2) для переривчастого руху першого елемента:

$$\epsilon_r = \frac{\delta V + \delta V}{V_a} \cdot 100\% = \frac{2\delta V}{V_a} \cdot 100\%;$$

d) Перевірити, що для лічильників класу точності 1 значення ціни повірочної поділки шкали достатньо мале, щоб забезпечити, що похибка роздільної здатності  $\epsilon_r$  показувального пристрою не перевищує 0,25 % дійсного об'єму, який проходить впродовж 1 год 30 хв за мінімальної витрати  $Q_1$ .

$\epsilon_r \leq 0,25$  %;

e) Перевірити, що для лічильників класу точності 2 значення ціни повірочної поділки шкали достатньо мале, щоб забезпечити, що похибка роздільної здатності  $\epsilon_r$  показувального пристрою не перевищує 0,5 % дійсного об'єму, що проходить впродовж 1 год 30 хв за мінімальної витрати  $Q_1$ .

$\epsilon_r \leq 0,5$  %;

f) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.3.2.3 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

Коли відображення першого елемента стає безперервним, врахувати максимальну похибку для кожного зчитування не більше, ніж половина ціни повірочної поділки шкали.

Коли відображення першого елемента є переривчасте, потрібно враховувати максимальну похибку для кожного зчитування не більше ніж одна поділка повірочної шкали.

#### **6.4.4 Захисні пристрої (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8)**

a) Перевірити, що лічильник води має захисні пристрої, як зазначено в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.

b) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.8.1 та 6.8.2.3 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.1.

## **7 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВСІХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ВОДИ**

### **7.1 Загальні положення**

Під час експлуатаційних випробувань потрібно реєструвати всі відповідні значення, вимірювання та спостереження.

Примітка 1. Для надання результатів випробувань з метою оцінювання типу див. розділ 11.

Примітка 2. Відповідні підрозділи ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013 показані далі у круглих дужках.

### **7.2 Умови, обов'язкові для всіх випробувань**

#### **7.2.1 Якість води**

Випробування лічильників води виконують з використанням води. Вода має бути з джерела громадської питної води або відповідати тим самим вимогам.

Вода не повинна містити жодних домішок, які можуть пошкодити лічильник або призвести до його неправильної роботи. Вона не повинна містити бульбашок повітря.

Якщо воду використовують повторно, вимірювання виконують так, щоб запобігти накопиченню в лічильнику залишкової води, яка стала шкідливою для людини.

## **7.2.2 Загальні правила щодо випробувального обладнання та місця його встановлення**

### **7.2.2.1 Свобода від випадкових впливів**

Випробувальні стенди треба проектувати, виготовляти та використовувати так, щоб їх робота не впливала суттєво на похибку випробувань. Для цього потрібні високі стандарти технічного обслуговування таких стендів та відповідні підтримка та монтаж, щоб уникнути вібрації лічильника, випробувального обладнання та його пристроїв.

Чинники навколишнього середовища під час випробування мають бути такими, щоб задовольняти нормальні умови випробування (див. розділ 4).

Під час випробування манометричний тиск на виході кожного лічильника води має бути щонайменше 0,03 МПа (0,3 бар) та бути достатнім, щоб уникнути кавітації.

Має бути можливість зчитувати покази випробування швидко та легко.

### **7.2.2.2 Випробування групи лічильників**

Лічильники випробовують або індивідуально, або групами. В останньому випадку індивідуальні характеристики лічильників мають бути точно визначені. Наявність будь-якого лічильника на випробувальному стенді не повинна суттєво впливати на похибку випробування будь-якого іншого лічильника.

### **7.2.2.3 Місце розташування**

Чинники навколишнього середовища, вибрані для випробування лічильників, мають відповідати принципам, зазначеним в OIML G 13, та мають бути вільними від руйнівних впливів (наприклад, температура навколишнього середовища, вібрації).

## **7.3 Випробування на статичний тиск (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.10)**

### **7.3.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильники води можуть витримати вказаний гідравлічний випробувальний тиск упродовж вказаного часу без протікання або пошкодження.

### **7.3.2 Підготовка**

- a) Установити лічильники у випробувальний стенд поодиночі або групами.
- b) Спустити повітря з трубопроводу випробувального стенда та лічильників води.
- c) Упевнитись, що випробувальний стенд не має протікань.
- d) Упевнитись, що робочий тиск не має пульсацій тиску.

### **7.3.3 Методика випробування**

#### **7.3.3.1 Лічильники у трубопроводі**

a) Збільшити гідравлічний тиск у 1,6 разу понад максимальний допустимий тиск (МДТ) лічильника та підтримувати його впродовж 15 хвилин.

b) Дослідити лічильники на фізичні пошкодження, на зовнішні протікання та на протікання показувального пристрою.

c) Збільшити гідравлічний тиск у два рази від МДТ та підтримувати цей рівень тиску впродовж 1 хв.

d) Дослідити лічильники на фізичні пошкодження, на зовнішні протікання та на протікання показувального пристрою.

e) Записати звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.1.

Додаткові вимоги:

- 1) Збільшувати та зменшувати тиск поступово, без стрибків.
- 2) Підтримувати тільки нормовану температуру для цього випробування.
- 3) Під час цього випробування швидкість потоку має бути нульовою.

#### **7.3.3.2 Концентричні лічильники**

Методику випробування у 7.3.3.1 також застосовують для випробувань на вплив тиску концентричних лічильників води; крім того потрібно також випробувати пломби, розташовані на поверхні концентричного лічильника/колектора (див. приклад на рисунку Е.1), щоб упевнитися, що не відбувається невиявлених внутрішніх протікань між входом та виходом лічильника.

Коли виконують випробування на вплив тиску, лічильник та колектор треба випробовувати разом. Вимоги до випробувань концентричних лічильників можуть змінюватися відповідно до конструкції; тому приклад методу випробування показано на рисунках Е.2 та Е.3.

### 7.3.4 Критерії прийняття

Не повинно бути протікань з лічильника або протікань усередині показувального пристрою або фізичних пошкоджень, що виникли внаслідок будь-якого з випробувань на вплив тиску, наведених у 7.3.3.1 та 7.3.3.2.

## 7.4 Визначення основних похибок (показів) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3)

### 7.4.1 Мета випробування

Визначити основні похибки (показів) лічильника води та вплив розташування лічильника на похибку (показу).

### 7.4.2 Підготовка

#### 7.4.2.1 Опис випробувального стенда

Метод, наведений тут для визначення похибок (показів) лічильника, — це так званий метод «накопичення», в якому кількість води, що пройшла через лічильник води, збирається в одному чи більше резервуарах, і цю кількість визначають об'ємним способом або зважуванням. Можна використовувати інші методи за умови, що вони задовольняють вимоги 7.4.2.2.6.1.

Перевіряння похибок (показів) полягає в порівнянні показів об'єму, показаних лічильником за нормальних умов, з каліброваним еталонним пристроєм.

Для цього щонайменше один з лічильників необхідно випробувати без його тимчасово приєднаних допоміжних пристроїв (якщо такі є), за умови, що цей пристрій не є основним для випробування лічильника.

Зазвичай випробувальний стенд складається з:

- a) джерела води (негерметичний резервуар, герметичний резервуар, насос тощо);
- b) трубопроводу;
- c) відкаліброваного еталонного пристрою (відкалібрований об'ємний резервуар, зважувальна установка, еталонний лічильник тощо);
- d) засобу для вимірювання часу випробування;
- e) пристроїв для автоматизації випробувань (за потреби);
- f) засобу для вимірювання температури води;
- g) засобу для вимірювання тиску води;
- h) засобу для визначення густини, за потреби;
- i) засобу для визначення провідності, за потреби.

#### 7.4.2.2 Трубопровід

##### 7.4.2.2.1 Опис

Трубопровід має містити:

- a) випробувальну секцію, в якій розміщено лічильник(и);
- b) засіб для встановлення необхідної витрати;
- c) один або два ізолювальних пристрої;
- d) засіб для визначення витрати; та, за потреби,
- e) засіб контролю наповнення трубопроводу до необхідного рівня до та після кожного випробування;
- f) один чи більше пристроїв для випуску повітря;
- g) незворотний пристрій;
- h) віддільник повітря;
- i) фільтр.

Під час випробування не можна допускати втрати потоку, витрати та дренажу потоку як між лічильником(-ами) і еталонним пристроєм, так і з еталонного пристрою.

##### 7.4.2.2.2 Випробувальна секція

Випробувальна секція має містити крім лічильника(-ів):

- a) одне чи більше місць для під'єднання приладу для вимірювання тиску, одне з яких знаходиться вище та ближче до (першого) лічильника;
- b) засіб для вимірювання температури води біля входу (першого) лічильника.

Наявність будь-яких складових або пристроїв трубопроводу, розташованих усередині або біля випробувальної секції, не повинно призводити до кавітації або збурення потоку, які здатні змінити характеристики лічильників або похибки (показів).

#### 7.4.2.2.3 Застережні заходи, що мають здійснюватися під час випробувань

- a) Перевірити, що випробувальний стенд працює так, що під час випробування фактичний об'єм води, який протікає через лічильник(и), дорівнює об'єму, виміряному еталонним пристроєм.
- b) Перевірити, що трубопровід (наприклад, S-подібне коліно у вихідному отворі трубопроводу) наповнювався до однакового вихідного рівня на початку та у кінці випробування.
- c) Випустити все повітря зі взаємоз'єднаних труб та лічильника(-ів). Виробник може рекомендувати спосіб, який дасть змогу упевнитися, що все повітря було вилучено з лічильника.
- d) Здійснити усі застережні заходи, потрібні для уникнення впливу вібрації та удару.

#### 7.4.2.2.4 Спеціальні заходи для встановлення лічильників

##### 7.4.2.2.4.1 Запобігання помилковим вимірюванням

Наступна пам'ятка щодо найбільш частих випадків помилкових вимірювань та потрібних застережних заходів під час встановлення лічильників води на випробувальному стенді допомагає досягти такого стану випробувальної установки, за якого:

- a) змінення гідродинамічних характеристик потоку відносно гідродинамічних характеристик незбуреного потоку суттєво не впливає на функціонування лічильника; та
- b) розширена невизначеність застосованого методу не перевищує встановленого значення (див. 7.4.2.2.6.1).

##### 7.4.2.2.4.2 Необхідність у прямих ділянках трубопроводу або випрямляча потоку

На точність необ'ємних лічильників води можуть впливати збурення, що виникають у потоці перед лічильником, наприклад, унаслідок наявності вигинів, трійників, клапанів або насосів.

Щоб протидіяти впливу цих збурень:

- a) лічильник має бути встановлений відповідно до інструкцій виробника;
- b) з'єднувальний трубопровід повинен мати внутрішній номінальний діаметр, який збігається з відповідним з'єднанням лічильника;
- c) за потреби, перед лічильником має бути встановлено випрямляч потоку у вигляді довгої прямої труби.

##### 7.4.2.2.4.3 Загальні причини збурення потоку

Потік може зазнавати два типи збурення: викривлення профілю швидкості та завихрення, кожне з яких може призвести до появи похибок показів лічильника води.

Зазвичай викривлення профілю швидкості спричиняє перепона, яка частково блокує трубопровід, наприклад, у разі частково закритого клапана або зміщеного фланцевого з'єднання. Це можна легко усунути акуратним виконанням дій під час встановлення.

Завихрення може спричинятися двома чи більше вигинами в різних площинах або одним вигином у поєднанні з ексцентричним редуктором або частково замкненим клапаном. Цей вплив можна контролювати встановленням прямого трубопроводу достатньої довжини у потоці перед лічильником води, або встановленням пристрою випрямляча потоку, або поєднанням їх обох. Однак, коли це можливо, потрібно уникати складних конфігурацій трубопроводу.

##### 7.4.2.2.4.4 Об'ємні лічильники води

Окремі типи лічильників води, наприклад, об'ємні лічильники води (які мають вимірювальні камери з рухомими стінками), такі як лічильники з поршнем, що хитається, або лічильник з конічними дисками, вважаються нечутливими до умов встановлення перед лічильником, тому спеціальних умов не вимагають.

##### 7.4.2.2.4.5 Лічильники, що використовують електромагнітну індукцію

На лічильники, що використовують електромагнітну індукцію як принцип вимірювання, може впливати електрична провідність випробуваної води.

Електрична провідність води, що використовується для випробування лічильників цього типу, має бути в межах робочого діапазону електричної провідності, вказаної виробником лічильника.

##### 7.4.2.2.4.6 Інші принципи вимірювання

Для інших типів лічильника може бути потрібним дотримання певних умов до потоку, коли визначають похибки показів, тоді за таких умов необхідно виконувати вимоги виробника до монтування (див. 7.10). Ці вимоги до монтування мають бути викладені в сертифікаті затвердження типу лічильника води.

Національна примітка. В Україні згідно з чинними нормативно-правовими актами, що регулюють відносини у сфері метрології та метрологічної діяльності, замість поняття «сертифікат затвердження типу» застосовується поняття «сертифікат перевірки типу».

Концентричні лічильники, на які, як доведено, не впливає конфігурація трубопроводу (див. 7.4.2.2.4.4), можна випробовувати та використовувати за будь-якого придатного монтування трубопроводу.

#### 7.4.2.2.5 Похибки початку та закінчення випробування

##### 7.4.2.2.5.1 Загальні положення

Потрібно вживати адекватних застережних заходів, щоб зменшити невизначеності, які виникають внаслідок роботи складових частин випробувального стенду під час випробування.

Детальніше про застережні заходи, які мають бути здійснені, надано в 7.4.2.2.5.2 та 7.4.2.2.5.3 для двох випадків, що зустрічаються в методі «накопичення».

##### 7.4.2.2.5.2 Випробування з показами, отриманими лічильником у стані спокою

Цей метод загалом відомий як метод стану старт-фініш.

Потік устанавлюють відкриванням клапана, який розташований після лічильника, та зупиняють закриванням цього клапана. Зчитування на лічильнику виконують, коли покази стабілізуються.

Час вимірюють між моментом початку руху клапана під час його відкриття та моментом у кінці його закриття. Похибка (показів) лічильника змінюється як функція зміни швидкості потоку (крива похибки), коли потік починається і протягом періоду роботи за заданої постійної витрати.

Коли потік зупиняють, сполучення інерції рухомих частин лічильника та обертового руху води всередині лічильника може призвести до суттєвої похибки для деяких типів лічильників та для певних випробувальних витрат.

За цих умов немає можливості визначити просте емпіричне правило, за яким визначалися б умови, за яких ця похибка могла завжди бути несуттєвою.

У разі сумніву рекомендовано:

- a) збільшити об'єм та тривалість випробування;
- b) порівняти результати з тими, які були отримані за допомогою одного чи більше інших методів, та зокрема методу, наведеного в 7.4.2.2.5.3, який усуває причини невизначеності, наведені вище.

Для деяких типів електронних лічильників води з імпульсними виходами, які використовують для випробування, реакція лічильника на зміни у витраті може бути такою, що імпульси з'являються після закриття клапана. У цьому разі потрібно забезпечити засіб для підрахунку цих додаткових імпульсів.

Коли для випробування лічильників використовують імпульсні виходи, потрібно перевірити відповідність об'єму, показаного підрахунком імпульсів, тому об'єму, що відображений на показувальному пристрої.

##### 7.4.2.2.5.3 Випробування зі зняттям показів в умовах стабільного потоку та за зміни напрямку потоку

Цей метод є загальновідомий як швидкий старт-фініш.

Вимірювання проводять, коли умови потоку стабілізовані.

Перемикач спрямовує потік у відкалібровану посудину на початку вимірювання та відводить його вбік наприкінці.

Покази лічильника зчитують у процесі руху.

Зчитування показів лічильника синхронізують з рухом перемикача потоку.

Об'єм, зібраний у посудині, є фактичним об'ємом, який пройшов.

Невизначеність, внесена в об'єм, можна вважати несуттєвою, якщо час руху перемикача потоку у кожному напрямку однаковий у межах 5 %, та якщо цей час менше ніж 1/50 загального часу випробування.

##### 7.4.2.2.6 Відкалібрований еталонний пристрій

###### 7.4.2.2.6.1 Розширена невизначеність значення виміряного фактичного об'єму

Коли проводять випробування, розширена невизначеність у визначенні фактичного об'єму, що проходить через лічильник води, не повинна перевищувати однієї п'ятої застосовної максимальної допустимої похибки для оцінювання типу та однієї третьої застосовної максимальної допустимої похибки для первинної перевірки.

Примітка. Невизначеність виміряного фактичного об'єму не охоплює вклад від лічильника води.

Оцінена невизначеність має визначатися згідно з ISO/IEC Guide 98-3:2008 з коефіцієнтом охоплення  $k = 2$ .



#### 7.4.2.2.6.2 Мінімальний об'єм відкаліброваного еталонного пристрою

Значення мінімального дозволеного об'єму залежить від вимог, установлених на початку та в кінці випробувань (похибка часу), та конструкції показувального пристрою (значення ціни поділки повірочної шкали).

#### 7.4.2.2.7 Головні чинники, що мають вплив на похибку вимірювання (показів)

##### 7.4.2.2.7.1 Загальні положення

Варіації тиску, витрати та температури на випробувальному стенді та невизначеності вимірювання цих фізичних величин є головними чинниками, що мають вплив на похибку вимірювання (показів) лічильника води.

##### 7.4.2.2.7.2 Подача тиску

Подачу тиску треба підтримувати за постійного значення впродовж випробування за вибраної витрати. Коли випробовують лічильники води, промарковані  $Q_3 \leq 16 \text{ м}^3/\text{год}$ , за випробувальної витрати  $\leq 0,1 Q_3$  постійність тиску на вході лічильника (або на вході у перший лічильник під час випробування групи лічильників) досягається, якщо випробувальний стенд живиться через трубопровід з резервуаром з постійним натиском. Це забезпечує потік без збурення.

Можна використовувати будь-які інші методи подачі, які не спричиняють пульсації тиску, як у резервуарі з постійним натиском (наприклад, герметичний резервуар).

Для всіх інших випробувань тиск перед лічильником не повинен змінюватися більше ніж на 10 %. Максимальна невизначеність ( $k = 2$ ) під час вимірювання тиску має бути 5 % від виміряного значення.

Оцінену невизначеність визначають згідно з ISO/IEC Guide 98-3:2008 з коефіцієнтом охоплення  $k = 2$ .

Тиск на вході лічильника не повинен перевищувати максимальний допустимий тиск для лічильника.

##### 7.4.2.2.7.3 Витрата

Витрата має підтримуватися постійною впродовж всього часу випробування для вибраного значення.

Відносні коливання витрати під час кожного випробування (не охоплюючи початок та зупинку) не повинні перевищувати:

$\pm 2,5 \%$  від  $Q_1$  до  $Q_2$  (не охоплюючи);

$\pm 5,0 \%$  від  $Q_2$  (включно) до  $Q_4$ .

Значення витрати — це фактичний об'єм, що пройшов під час випробування, поділений на час.

Ця умова коливання витрати прийнятна, якщо відносні коливання тиску (у потоці у вільному повітрі) або відносні коливання витрати тиску (у закритих трубопроводах) не перевищують:

$\pm 5 \%$  від  $Q_1$  до  $Q_2$  (не охоплюючи);

$\pm 10 \%$  від  $Q_2$  (включно) до  $Q_4$ .

##### 7.4.2.2.7.4 Температура

Під час випробування температура води не повинна змінюватися більше ніж на  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Максимальна невизначеність під час вимірювання температури не повинна перевищувати  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

##### 7.4.2.2.7.5 Орієнтація лічильника(-ів) води

а) Якщо лічильники мають маркування «Н», то під час випробування з'єднувальний трубопровід має перебувати у горизонтальній площині відносно осі потоку (показувальний пристрій знаходиться зверху).

б) Якщо лічильники мають маркування «V», то під час випробування з'єднувальний трубопровід має знаходитись у вертикальній площині відносно осі потоку:

1) щонайменше один зі зразків лічильників має бути встановлено вертикально відносно осі потоку, з напрямком потоку знизу вгору;

2) щонайменше один зі зразків лічильників треба встановлювати вертикально відносно осі потоку, з напрямком потоку зверху вниз;

с) Якщо лічильники не мають маркування «Н» або «V»:

1) щонайменше один зі зразків лічильників треба встановлювати вертикально відносно осі потоку, з напрямком потоку знизу вгору;

2) щонайменше один зі зразків лічильників треба встановлюватися вертикально відносно осі потоку, з напрямком потоку зверху вниз;

3) щонайменше один зі зразків лічильників треба встановлювати під проміжним кутом до вертикалі та горизонталі відносно осі потоку (вибирають на розсуд органу, відповідального за затвердження типу);

4) інші зразки лічильників, що залишилися, треба встановлювати горизонтально відносно осі потоку.

d) Якщо лічильники мають показувальний пристрій, який є складовою частиною корпусу лічильника, щонайменше один з горизонтально встановлених лічильників має бути орієнтований з показувальним пристроєм, розташованим збоку, а лічильники, що залишилися, мають бути орієнтовані з показувальним пристроєм, розміщеним у верхній частині.

e) Допустимий відхил положення осі потоку для всіх лічильників, установлених як горизонтально, так і вертикально або під проміжним кутом, має бути  $\pm 5^\circ$ .

Якщо на випробування подано менше ніж чотири лічильники, необхідно взяти додаткові лічильники з основної кількості або той самий лічильник треба випробовувати у різних положеннях.

### 7.4.3 Комбіновані лічильники

#### 7.4.3.1 Загальні положення

Для комбінованого лічильника метод випробування, описаний у 7.4.2.2.5.3, за якого покази лічильника зчитують за умов стабільної витрати, гарантує те, що пристрій перемикає функціює правильно як для зростаючого, так і для зменшуваного потоку. Метод випробування, описаний у 7.4.2.2.5.2, за якого покази лічильника зчитують у стані спокою, не може бути використано в цьому разі, оскільки він не дає змоги визначити похибку (показів) після регулювання швидкості потоку для зниження витрати комбінованих лічильників.

#### 7.4.3.2 Метод випробування для визначення змінної витрати (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3)

a) Починаючи з витрати, меншої ніж змінна витрата  $Q_{x2}$ , витрату збільшують послідовними кроками на 5 % від передбачуваного значення  $Q_{x2}$ , доки не досягнуть витрати  $Q_{x2}$ , як описано в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 3.3.6. Значення  $Q_{x2}$  приймають як середнє зі значень указаної витрати безпосередньо до та відразу після зміни витрати.

b) Починаючи з витрати, яка більше ніж змінна витрата  $Q_{x1}$ , витрату зменшують послідовними кроками на 5 % від передбачуваного значення  $Q_{x1}$ , доки не досягнуть витрати  $Q_{x1}$ , як визначено в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 3.3.6. Значення  $Q_{x1}$  приймають як середнє зі значень указаної витрати безпосередньо до та відразу після зміни витрати.

c) Скласти звіт про випробування відповідно до ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.2.

#### 7.4.4 Методика випробування

a) Визначити основну похибку (показів) лічильника води (за вимірювання фактичного об'єму) для щонайменше таких витрат, причому похибка за кожної витрати вимірюється три рази для 1), 2) та 5) та два рази для інших діапазонів витрат:

- 1) від  $Q_1$  до  $1,1Q_1$ ;
- 2) від  $Q_2$  до  $1,1Q_2$ ;
- 3) від  $0,33 \cdot (Q_2 + Q_3)$  до  $0,37 \cdot (Q_2 + Q_3)$ ;
- 4) від  $0,67 \cdot (Q_2 + Q_3)$  до  $0,74 \cdot (Q_2 + Q_3)$ ;
- 5) від  $0,9Q_3$  до  $Q_3$ ;
- 6) від  $0,95Q_4$  до  $Q_4$ ;

та для комбінованих лічильників:

- 7) від  $0,85Q_{x1}$  до  $0,95Q_{x1}$ ;
- 8) від  $1,05Q_{x2}$  до  $1,15Q_{x2}$ .

Примітка. Для 1), 2) та 5) завжди потрібні три точки, оскільки саме за цих витрат обчислюють повторюваність.

b) Провести випробування лічильника води без його додатково приєднаних пристроїв (якщо такі є).

c) Під час випробування усі інші впливні чинники мають підтримуватися в нормальних умовах.

d) Визначити похибки (показів) за інших витрат, якщо форма кривої похибок показує, що МДП може бути перевищена.

e) Обчисліть відносну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

f) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.3.

Коли крива основної похибки близька до максимальної допустимої похибки у точці, іншій ніж  $Q_1$ ,  $Q_2$  чи  $Q_3$ , та якщо ця похибка може бути показана для типової моделі лічильника, орган, відповідальний за затвердження типу, може вибрати додаткове значення витрати для перевірки, яке буде внесено в сертифікат затвердження типу.

Рекомендовано, щоб характеристична крива похибки для кожного лічильника води була побудована з точки зору похибки із витратою, щоб можна було оцінити загальну продуктивність лічильника води у діапазоні його витрат.

Лічильник потрібно випробувати за еталонної(-их) температури (температур), які наведено у розділі 4. Якщо наведено дві еталонні температури, випробування має бути проведено за обох температур. Потрібно використовувати МДП, яка відповідає температурі випробування.

#### **7.4.5 Критерії прийняття**

а) Відносні похибки (показів), що спостерігають для кожної з витрат, не повинні перевищувати максимальних допустимих похибок, наведених в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 або 4.2.3. Якщо похибка, що спостерігається в одного або більше лічильників, більша, ніж максимальна допустима похибка тільки за однієї витрати, то випробування за цієї витрати необхідно повторити; випробування потрібно вважати задовільними, якщо два з трьох результатів за цієї витрати перебувають у межах максимальної допустимої похибки та середнє арифметичне результатів для трьох випробувань за тієї самої витрати перебувають у межах максимальної допустимої похибки.

б) Якщо всі відносні похибки (показів) лічильника води мають однаковий знак, щонайменше одна з похибок не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки. У всіх випадках ці вимоги справедливі для постачальника води та споживача (див. також ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.3, абзаци 3 та 8).

с) Стандартний відхил для 7.4.4 а) 1), 2) та 5) не повинен перевищувати однієї треті максимальних допустимих похибок, наведених в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 або 4.2.3.

#### **7.4.6 Випробування на взаємозаміну всіх типів модульних лічильників та лічильників зі змінними метрологічними модулями (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.7)**

##### **7.4.6.1 Мета випробування**

Підтвердити, що модульні лічильники або лічильники зі змінними метрологічними модулями нечутливі до впливу з'єднувального інтерфейсу, виготовленого у процесі серійного виробництва.

##### **7.4.6.2 Підготовка**

З лічильників, наданих для випробувань, вибирають два модульних лічильники або лічильники зі змінними метрологічними модулями та п'ять з'єднувальних інтерфейсів.

Коректне сполучення модульного лічильника зі з'єднувальним інтерфейсом або змінного метрологічного модуля зі з'єднувальним інтерфейсом відповідно потрібно перевірити до випробування. Більше того, потрібно перевірити відповідність належного маркування на модульному лічильнику або змінному метрологічному модулі та з'єднувальному інтерфейсі. Адаптери не дозволено.

##### **7.4.6.3 Методика випробування**

а) Два модульних лічильники або змінні метрологічні модулі треба випробувати на п'ятьох з'єднувальних інтерфейсах кожного типу сумісного з'єднувального інтерфейсу, що призводить до 10 кривих похибок для кожного типу сумісного інтерфейсу. Випробувальні витрати встановлюють відповідно до технічних вимог у 7.4.4.

б) Під час випробування підтримують всі впливні чинники згідно з нормальними умовами.

с) Обчислити відносну похибку показів для кожної витрати відповідно до додатка В.

д) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.4.

##### **7.4.6.4 Критерії прийняття**

а) Усі криві похибки мають постійно перебувати в межах МДП.

б) Зміна похибки за п'яти випробувань має бути в межах 0,5 від МДП, якщо використовують стандартні з'єднувальні інтерфейси, та в межах 1,0 від МДП, якщо використовують ідентичні з'єднувальні інтерфейси зі з'єднувальними розмірами, ідентичними стандартним з'єднувальним інтерфейсам, але з різними формами корпусу та профілями потоку (з'єднувальні інтерфейси клапанних лічильників та лічильників з відводами).

#### **7.5 Випробування на вплив температури води (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)**

##### **7.5.1 Мета випробування**

Вимірювання впливу температури води на похибки (показів) лічильника.

##### **7.5.2 Підготовка**

Використовують вимоги до встановлення та експлуатування, наведені в 7.4.2.

### 7.5.3 Методика випробування

Визначити похибку (показів) принаймні одного лічильника за витрати  $Q_2$ , причому температура на вході підтримують  $10\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$  для температурних класів T30—T180 та  $30\text{ }^\circ\text{C} \begin{smallmatrix} +5\text{ }^\circ\text{C} \\ 0\text{ }^\circ\text{C} \end{smallmatrix}$  для температурних класів T30/70—T30/T180. Усі інші впливні чинники підтримують у нормальних умовах.

Визначити похибку (показів) принаймні одного лічильника за витрати  $Q_2$  з температурою на вході, яку підтримують на максимальній допустимій температурі (МДТ) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 1) лічильника з допуском  $\begin{smallmatrix} 0\text{ }^\circ\text{C} \\ -5\text{ }^\circ\text{C} \end{smallmatrix}$ , усі інші впливні чинники підтримують у нормальних умовах.

- Обчислити відносну похибку (показів) для кожної температури води на вході відповідно до додатка В.
- Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

### 7.5.4 Критерії прийняття

Відносна похибка (показів) лічильника не повинна перевищувати встановлену максимальну допустиму похибку.

## 7.6 Випробування на вплив температури води з перенавантаженням (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.5)

### 7.6.1 Мета випробування

Перевірити, що на робочі характеристики лічильника не впливає дія підвищеної, з перенавантаженням, температури води, як наведено в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-3:2013, 7.2.5.

Це випробування стосується тільки лічильників з МДТ  $\geq 50\text{ }^\circ\text{C}$ .

### 7.6.2 Підготовка

Використовують вимоги до встановлення та експлуатування, наведені в 7.4.2.

Випробування потрібно проводити з щонайменше одним лічильником.

### 7.6.3 Методика випробування

а) Піддати лічильник дії потоку води за еталонної витрати за температури (МДТ +  $10\text{ }^\circ\text{C}$ )  $\pm 2,5\text{ }^\circ\text{C}$  упродовж 1 год після того, як лічильник досяг температурної стабільності.

б) Після відновлення виміряти похибку (показів) лічильника за витрати  $Q_2$  за номінальної температури.

в) Обчислити відносну похибку (показів) відповідно до додатка В.

г) Під час випробування потрібно підтримувати нормальні умови для всіх інших впливних значень.

е) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.5.

### 7.6.4 Критерії прийняття

а) Функційність лічильника має залишатися незмінною щодо підсумовування об'єму.

б) Не повинно бути згубного впливу на додаткову функційність, як вказано виробником.

в) Похибка (показів) лічильника не повинна перевищувати встановленої МДП.

## 7.7 Випробування на вплив тиску води (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.8)

### 7.7.1 Мета випробування

Виміряти вплив внутрішнього тиску води на похибки (показів) лічильника.

### 7.7.2 Підготовка

Використовувати вимоги до встановлення та експлуатування, наведені в 7.4.2.

### 7.7.3 Методика випробування

Визначити похибку (показів) щонайменше одного лічильника за витрати  $Q_2$  та тиску на вході, по-перше, за 0,03 МПа (0,3 бар) ( $\begin{smallmatrix} +5\% \\ 0 \end{smallmatrix}$ ), а потім за максимального допустимого тиску (МДТн) ( $\begin{smallmatrix} 0 \\ -10\% \end{smallmatrix}$ ).

а) Під час кожного випробування усі інші впливні чинники потрібно підтримувати за нормальних умов.

б) Обчислити відносну похибку (показів) для кожного тиску води на вході відповідно до додатка В.

в) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.6.

### 7.7.4 Критерії прийняття

Відносні похибки (показів) лічильника не повинні перевищувати встановленої максимальної допустимої похибки.

## 7.8 Випробування на зворотний потік (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7)

### 7.8.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник відповідає вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.7, коли наявний зворотний потік.

Лічильник, призначений вимірювати зворотний потік, має точно записувати об'єм зворотного потоку.

Лічильник, що дозволяє зворотний потік, але не призначений для його вимірювання, має бути підданий зворотному потоку. Потім треба визначити похибки для прямого потоку, щоб перевірити, що у разі зворотного потоку не відбувається погіршення метрологічних характеристик.

Лічильник, сконструйований так, щоб запобігати зворотному потоку (наприклад, за допомогою незворотного клапану, що є його складовою частиною), піддають дії максимального допустимого тиску, що діє на вихід лічильника, а потім визначають похибки вимірювання для прямого потоку, щоб перевірити, що під час впливу тиску на лічильник не відбувається погіршення метрологічних характеристик.

### **7.8.2 Підготовка**

Використовують вимоги до встановлення та експлуатування, наведені в 7.4.2.

### **7.8.3 Методика випробування**

#### **7.8.3.1 Лічильники, призначені вимірювати зворотний потік**

а) Визначити похибку (показів) щонайменше одного лічильника в кожному з таких діапазонів зворотних витрат:

- 1) від  $Q_1$  до  $1,1Q_1$ ;
- 2) від  $Q_2$  до  $1,1Q_2$ ;
- 3) від  $0,9Q_3$  до  $Q_3$ .

б) Під час кожного випробування усі інші впливні чинники потрібно підтримувати в нормальних умовах.

с) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

д) Скласти звіт про випробування відповідно до ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.3.

#### **7.8.3.2 Лічильники, не призначені для вимірювання зворотного потоку**

а) Піддати лічильник зворотному потоку  $0,9Q_3$  упродовж 1 хв.

б) Визначити похибку (показів) щонайменше одного лічильника в таких діапазонах прямих витрат:

- 1) від  $Q_1$  до  $1,1Q_1$ ;
- 2) від  $Q_2$  до  $1,1Q_2$ ;
- 3) від  $0,9Q_3$  до  $Q_3$ .

с) Під час кожного випробування усі інші впливні чинники потрібно підтримувати в нормальних умовах.

д) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

е) Скласти звіт про випробування відповідно до ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.3.

#### **7.8.3.3 Лічильники, що запобігають зворотному потоку**

а) Лічильники, що запобігають зворотному потоку, мають бути піддані дії максимального допустимого тиску у напрямку зворотного потоку впродовж однієї хвилини.

б) Перевірити, що відсутні незначні протікання через клапан.

с) Визначити похибку (показів) щонайменше одного лічильника в таких діапазонах витрат:

- 1) від  $Q_1$  до  $1,1Q_1$ ;
- 2) від  $Q_2$  до  $1,1Q_2$ ;
- 3) від  $0,9Q_3$  до  $Q_3$ .

д) Під час кожного випробування усі інші впливні чинники потрібно підтримувати в нормальних умовах.

е) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

ф) Скласти звіт про випробування відповідно до ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.7.4.

### **7.8.4 Критерії прийняття**

Для випробувань, наведених у 7.8.3.1, 7.8.3.2 та 7.8.3.3, відносна похибка (показів) лічильника не повинна перевищувати встановленої максимальної допустимої похибки.

## **7.9 Випробування на втрату тиску (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.5)**

### **7.9.1 Мета випробування**

Визначити максимальну втрату тиску у лічильнику води за будь-якої витрати в діапазоні від  $Q_1$  до  $Q_3$ .

Перевірити, що максимальна втрата тиску менше максимального значення втрати тиску, прийнятого для певного класу лічильника (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 4). Втрату тиску визначають як втрату тиску рідини, що проходить через лічильник води під час випробувань, лічильник колектора (для концентричних лічильників) та приєднаний, але не долучений у конструкцію

трубопровід, з яких складається випробувальна секція. Випробування здійснюють для прямого потоку та, якщо це необхідно, для зворотного потоку (див. 7.8.3.1).

### 7.9.2 Обладнання для випробування на втрату тиску

Обладнання, необхідне для проведення випробувань на втрату тиску, складається з вимірювальної ділянки трубопроводу, що містить лічильник води, який випробовують, та засобу для забезпечення заданої постійної витрати через лічильник. Той самий засіб для отримання постійної витрати, що використовують і для вимірювання похибок (показів), зазначений у 7.4.2, загалом використовують для випробувань на втрату тиску.

Ділянки трубопроводу до та після лічильника з їх кінцевими з'єднаннями та штуцери для відводу тиску та лічильник води, що випробовують, складають вимірювальну секцію.

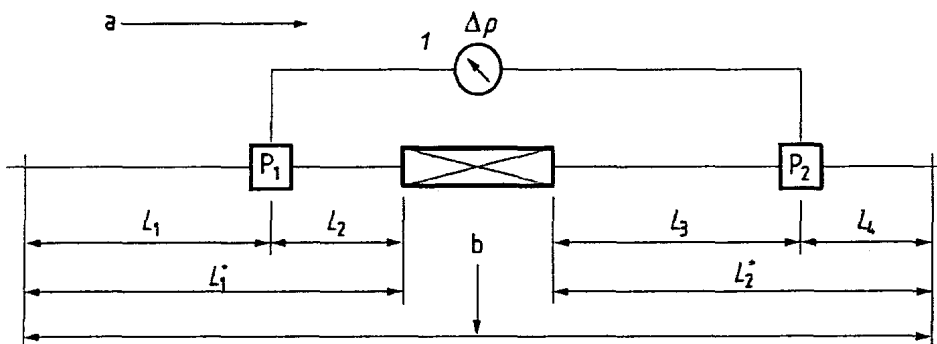
Штуцери для відводу тиску однакової конструкції та розмірів мають бути встановлені на вхідній та вихідній частині трубопроводу вимірювальної секції. Відводи тиску мають бути просвердлені під прямими кутами у стінці труби у певних точках. Відводи тиску мають бути не більше 4 мм або не менше ніж 2 мм у діаметрі. Якщо діаметр труби не перевищує 25 мм, то точки відводу тиску мають бути максимально наближеними до 2 мм у діаметрі. Діаметр отворів має залишатися постійним на відстані не менше двох діаметрів відводів. Отвори, просвердлені у стінці труби, мають бути вільними від задирок у тих місцях, де вони врізані у вхідну та вихідну трубу. Краї мають бути чіткими без виїмок.

Може бути встановлено одну точку відводу, якої буде достатньо для більшості випробувань. Для забезпечення більшої точності може бути зроблено чотири чи більше точок відводів тиску по периметру труби у кожній вимірювальній площині. Вони мають бути з'єднані за допомогою Т-подібних торцевих з'єднувачів для отримання точного значення статичного тиску на поперечному перерізі труби. Конструкція потрібного Т-подібного з'єднувача показана, наприклад, в ISO 5167-1:2003 [11], рисунок 1.

Рекомендації щодо конструкції відводів тиску подано в додатку Н.

Лічильник має бути встановлено відповідно до інструкцій виробника, а з'єднувальні труби до та після лічильника, що контактують з лічильником води, повинні мати той самий внутрішній номінальний діаметр, який забезпечує необхідне з'єднання лічильника. Різниця у діаметрі з'єднувальних труб та лічильника може призвести до неправильного вимірювання.

З'єднувальні труби до та після лічильника мають бути круглими та гладенькими для зменшення втрати тиску в трубі. Мінімальні розміри для встановлення точок відводів наведено на рисунку 1. Відведення до лічильника має бути розташовано на відстані щонайменше  $10D$  (де  $D$  — це внутрішній діаметр труби) нижче від входу в секцію, щоб уникнути похибок, які виникають за початкового з'єднання, та на відстані щонайменше  $5D$  перед лічильником, щоб запобігти будь-яким похибкам, зумовленим входом у лічильник. Відводи мають бути розташовані на відстані щонайменше  $10D$  після лічильника для забезпечення можливості відновлення тиску після будь-яких обмежень лічильника та на відстані щонайменше  $5D$  вище від кінця випробувальної секції, щоб запобігти будь-якому впливу фітингів, що знаходяться нижче за потоком.



Умовні позначки:

1 — диференціальний манометр;

$$L_1 \geq 10D$$

2 — лічильник води (плюс магістраль; для концентричних лічильників);

$$L_2 \geq 5D$$

$P_1, P_2$  — площини відводів тиску;

$$L_3 \geq 10D$$

$a$  — напрямок потоку;

$$L_4 \geq 5D$$

$b$  — вимірювальна секція.

де  $D$  — внутрішній діаметр труб.

Рисунок 1 — Випробування на втрату тиску: компоновка вимірювальної секції

Ці технічні умови містять мінімальну довжину, але допускається і більша довжина. Кожну групу точок відводів тиску у тій самій площині потрібно з'єднувати за допомогою трубки, що не протікає, із пристроєм вимірювання перепаду тиску, наприклад, перетворювача перепаду тиску або манометра. Потрібно потурбуватися про те, щоб видалити повітря з вимірювального пристрою та з'єднувальних трубок. Максимальне значення розширеної невизначеності в результатах вимірювання втрати тиску має бути 5 % від виміряної втрати тиску з коефіцієнтом охоплення  $k = 2$ .

### 7.9.3 Методика випробування

#### 7.9.3.1 Визначення втрати тиску після встановлення

Лічильник потрібно встановлювати у вимірювальній секції у випробувальному обладнанні. Створюється потік та усе повітря видаляється з випробувальної секції. Потрібно забезпечити відповідний зворотний тиск у точках відводу тиску нижнього потоку за максимальної витрати  $Q_3$ . Випробування має бути проведено за певного тиску або, щонайменше, за статичного тиску зворотного потоку випробуваного лічильника, 100 кПа (1 бар), щоб уникнути кавітації або втрати повітря. Усе повітря має бути видалено із точок відводів тиску та з'єднувальних труб перетворювача. Рідині необхідно дати можливість стабілізуватися за потрібної температури. Під час контролю перепаду тиску величина потоку має змінюватися між  $Q_1$  та  $Q_3$ . Витрату, яка показує найбільші втрати тиску,  $Q_1$ , треба визначити разом з виміряною втратою тиску та температурою рідини. Зазвичай  $Q_1$  дорівнює  $Q_3$ . Для комбінованих лічильників максимальна втрата тиску часто виникає безпосередньо перед  $Q_{x2}$ .

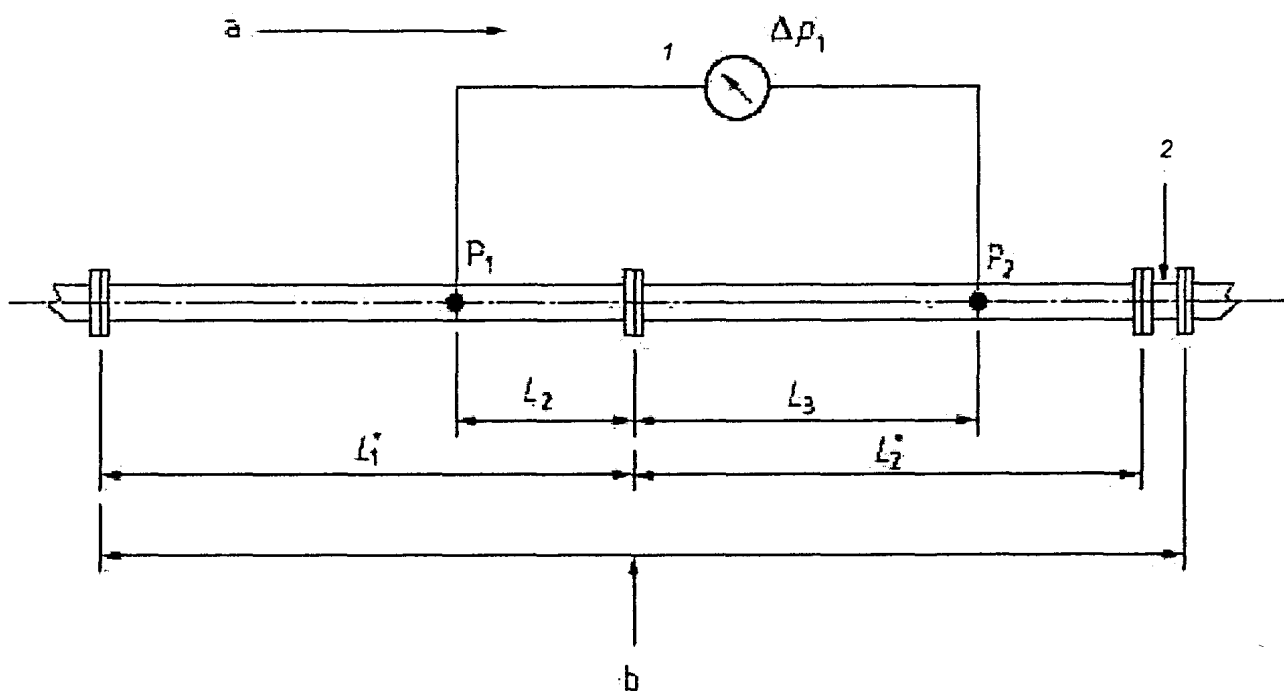
#### 7.9.3.2 Визначення втрати тиску, притаманної випробувальній секції

Втрату тиску, що виникає внаслідок тертя в трубі випробувальної секції між точками відводів тиску, також необхідно визначити та відняти від виміряної втрати тиску на лічильнику. Якщо відомі діаметр труби, шорсткість та довжина між відводами, втрату тиску можна обчислити за стандартними формулами втрати тиску. Однак ефективніше вимірювати втрату тиску вздовж труб. Випробувальна секція може бути перепланована, як зображено на рисунку 2.

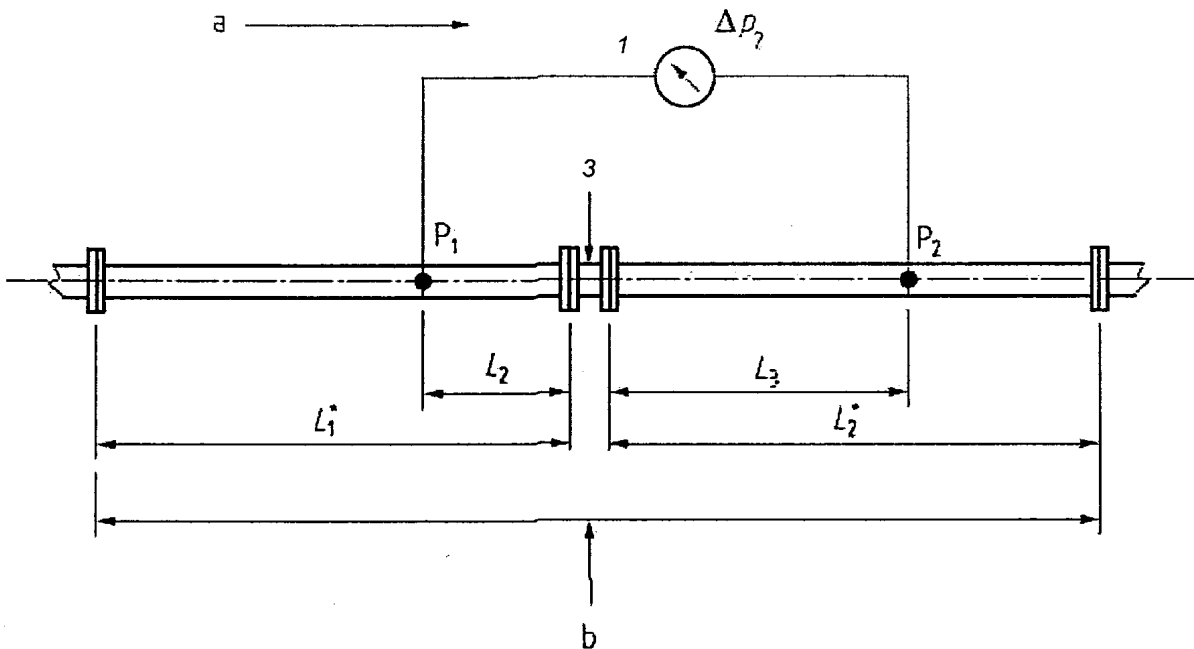
Це можна зробити за допомогою з'єднання зовнішніх поверхонь труб до та після лічильника (старанно уникаючи виступаючих з'єднань в отворах труб або неточного сполучення двох зовнішніх поверхонь) та вимірювання втрати тиску у вимірювальній секції труби для вказаної витрати.

**Примітка.** Відсутність лічильника води скоротить вимірювальну секцію. Якщо на випробувальному стенді не встановлено телескопічні секції, проміжок можна заповнити, вставивши у нижній потік вимірювальної секції або тимчасову трубу тієї самої довжини, що й лічильник води, або сам лічильник води.

Вимірювати втрату тиску для довжини труб потрібно за раніше визначеною витратою  $Q_1$ .



а) Втрата тиску в трубах



б) Втрата тиску (у трубах та лічильнику води)

Умовні позначки:

- 1 — диференціальний манометр;
- 2 — лічильник води у положенні «після» (або тимчасова труба);
- 3 — лічильник води;
- $P_1, P_2$  — площини відводів тиску;
- $\Delta p_1$  — втрата тиску у трубах до та після лічильника,  $\Delta p_1 = (\Delta p_{1L2} + \Delta p_{1L3})$ ;
- $\Delta p_2$  — втрата тиску у трубах до та після лічильника та у лічильнику;
- $\Delta p_2 = (\Delta p_{1L2} + \Delta p_{1L3} + \Delta p_{\text{лічильник}})$ ;
- $\Delta p_2 - \Delta p_1 = (\Delta p_{1L2} + \Delta p_{1L3} + \Delta p_{\text{лічильник}}) - (\Delta p_{1L2} + \Delta p_{1L3}) = \Delta p_{\text{лічильник}}$ ;
- a — напрямок потоку;
- b — вимірювальна секція.

Рисунок 2 — Випробування на втрату тиску

#### 7.9.4 Обчислення дійсної $\Delta p$ лічильника води

Обчислити втрату тиску,  $\Delta p_t$ , лічильника води за  $Q_t$ , за формулою

$$\Delta p_t = \Delta p_{m+p} - \Delta p_p,$$

де  $\Delta p_{m+p}$  — виміряна втрата тиску за  $Q_t$  з лічильником на місці;  
 $\Delta p_p$  — втрата тиску, виміряна без лічильника за  $Q_t$ .

Якщо виміряна витрата як під час випробування, так і в разі визначення втрати тиску не дорівнює вибраній витраті під час випробування, вимірювання втрати тиску можуть бути скориговані за  $Q_t$  відповідно до такої формули квадратичного закону:

$$\Delta p_{Qt} = \frac{Q_t^2}{Q_{2\text{вим}}^2} \Delta p_{Q_{\text{вим}}},$$

де  $\Delta p_{Qt}$  — обчислена втрата тиску за  $Q_t$ ;  
 $\Delta p_{Q_{\text{вим}}}$  — виміряна втрата тиску витрати  $Q_{\text{вим}}$ .

Якщо втрату тиску вимірюють на комбінованому лічильнику, цю формулу застосовують тільки якщо стан пристрою перемикає той самий за витрати  $Q_t$ , яким він був за виміряної витрати. Треба мати на увазі, що втрата тиску в трубах та втрата тиску в трубах та лічильнику мають коригуватися до тієї самої витрати до того, як обчислюється втрата тиску в лічильнику  $\Delta p_t$ .

Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.8. Записати температуру води,  $\Delta p_t$  та  $Q_t$ .

#### 7.9.5 Критерії прийняття

Втрата тиску лічильника не повинна перевищувати максимального значення втрати тиску, встановленого для класу лічильника за будь-якої витрати між  $Q_1$  та  $Q_3$  включно.



## 7.10 Випробування на вплив збурення потоку (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.3.4)

### 7.10.1 Об'єкт випробувань

Перевірити, що лічильник відповідає вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.3.4 для прямого потоку та, коли необхідно, для зворотного потоку (див. 7.8.3.1).

**Примітка 1.** Вимірюється вплив на похибку (показів) лічильника води через наявність певних типів збурення у потоці до та після лічильника.

**Примітка 2.** Для випробувань використовують збурювачі потоку типів 1 та 2, щоб створити лівосторонні (закручені вліво) та правосторонні (закручені вправо) обертальні швидкості (завихрення) відповідно. Збурення потоку таких типів зазвичай виявляють після двох 90° вигинів, безпосередньо з'єднаних під прямим кутом. Джерело збурення типу 3 створює асиметричний профіль швидкості, який зазвичай виявляється після виступаючого трубного з'єднання за одного вигину або не повністю відімкненого клапана.

### 7.10.2 Підготовка

Додатково до вимог щодо встановлення та роботи, наведених у 7.4.2, потрібно використовувати вимоги, наведені в 7.10.3.

### 7.10.3 Методика випробування

а) Використовуючи збурювачі потоку типів 1, 2 та 3, наведені в Додатку I, визначити похибку (показів) лічильника за витрати між  $0,9Q_3$  та  $Q_3$  для кожної з умов установлення, вказаних у додатку С.

б) Під час кожного випробування усі інші впливні чинники мають підтримуватися в нормальних умовах.

с) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.9.

Додаткові вимоги.

1) Для лічильників, де виробник визначив довжину встановлення прямої труби щонайменше 15 DN до лічильника та 5 DN після лічильника, де DN — це номінальний діаметр, не дозволяється застосування зовнішніх спрямовувачів потоку.

2) Якщо виробник визначив мінімальну довжину прямої труби 5 DN після лічильника, необхідно виконувати тільки випробування 1, 3 та 5, наведені в додатку С.

3) Якщо лічильники потрібно встановлювати із зовнішніми спрямовувачами потоку, виробник повинен вказати модель спрямовувача, його технічні характеристики та його положення відносно лічильника води під час встановлення.

4) Пристрої всередині лічильника води, що мають функції спрямування потоку, не повинні вважатися «спрямовувачем» у контексті цих випробувань.

5) Деякі типи лічильника води, на які, як доведено, не впливають згубно збурення потоку до та після лічильника, можуть бути виключені з цього випробування органом, відповідальним за затвердження типу.

6) Прямі відрізки до та після лічильника залежать від чутливості профілю потоку класу лічильника та мають відповідати вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиці 2 та 3 відповідно.

### 7.10.4 Критерії прийняття

Відносна похибка (показів) лічильника не повинна перевищувати встановленої максимальної допустимої похибки для будь-якого з випробувань на вплив збурення потоку.

## 7.11 Випробування на надійність (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.6)

### 7.11.1 Загальні положення

Під час випробувань на надійність необхідно дотримуватися нормальних умов роботи лічильника. Якщо комбінований лічильник складається з окремих лічильників, які були попередньо затверджені, необхідно проводити тільки переривчасті (додаткові випробування) комбінованих лічильників (таблиця 1). Такі випробування проводять для прямого потоку та, коли необхідно, для зворотного потоку (див. 7.8.3.1).

Орієнтація(-ї) випробуваних лічильників має відповідати орієнтації лічильників, заявленій виробником.

Ті самі лічильники потрібно надавати на переривчасті та безперервні випробування.

### 7.11.2 Випробування на переривання потоку

#### 7.11.2.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води виконує свої функції в умовах циклічного потоку.

Це випробування застосовують тільки для лічильників з  $Q_3 \leq 16 \text{ м}^3/\text{год}$  та комбінованих лічильників.

Випробування полягають у впливі на лічильник певної кількості короткотривалих початкових та кінцевих циклів витрати, причому рівень постійної витрати кожного циклу підтримується за певної

витрати впродовж усього випробування (див. 7.11.2.3.2). Для зручності лабораторій випробування можуть бути поділені на періоди щонайменше по 6 год.

#### 7.11.2.2 Підготовка

##### 7.11.2.2.1 Опис установки

Установка складається з:

- a) джерела води (негерметичний, герметичний резервуар; насос тощо);
- b) трубопровід.

##### 7.11.2.2.2 Трубопровід

Лічильники можуть бути встановлені послідовно або паралельно, або можуть бути об'єднані у дві системи.

Крім лічильника(-ів) система трубопроводу складається з:

- a) одного пристрою, що регулює потік (для послідовно встановлених лічильників, за потреби);
- b) одного чи більше роз'єднувальних клапанів;
- c) пристрою для вимірювання температури води, встановленого перед лічильником;
- d) пристроїв для керування витратою, тривалості циклів та кількості циклів;
- e) одного пристрою переривання потоку для кожної лінії послідовно встановлених лічильників;
- f) пристроїв для вимірювання тиску на вході та виході.

Різні пристрої не повинні бути причиною кавітації або інших типів паразитичного впливу на лічильник(и).

##### 7.11.2.2.3 Запобіжні заходи

Лічильник(и) та з'єднувальні труби мають бути належним чином звільнені від повітря.

Зміна витрати під час повторних операцій з відкриття та закриття має бути плавною, щоб уникнути гідравлічного удару.

##### 7.11.2.2.4 Цикл витрати

Повний цикл містить такі чотири фази:

- a) період від нуля до випробувальної витрати;
- b) період за постійної випробувальної витрати;
- c) період від випробувальної витрати до нуля;
- d) період за нульової випробувальної витрати.

#### 7.11.2.3 Методика випробування

##### 7.11.2.3.1 Загальні положення

a) До початку переривчастого випробування на надійність виміряти похибки (показів) лічильника(-ів), як наведено в 7.4, та за тих самих витрат, як у 7.4.4.

b) Установити лічильники або поодиночі, або групами на випробувальному стенді у тому самому положенні, у якому їх використовують під час визначення основних похибок (показів) (7.4.2.2.7.5).

c) Під час випробувань лічильники мають перебувати у нормальних робочих умовах та з достатньо високим тиском після лічильника, щоб уникнути кавітації в лічильниках.

d) Відрегулювати витрату у встановлених межах.

e) Створити умови для лічильника(-ів), наведених у таблиці 1.

f) Продовжуючи переривисті випробування на надійність, виміряти остаточні похибки (показів) лічильників, як наведено в 7.4 та за тих самих витрат, як у 7.4.4.

g) Обчислити остаточну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

h) Для кожної витрати відняти значення основної похибки (показів), отриманої після дії a), від похибки (показів), отриманої після дії g).

i) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.1 для лічильників з  $Q_t \leq 16 \text{ м}^3/\text{год}$  та ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.3 для комбінованих лічильників.

##### 7.11.2.3.2 Допустимі межі для витрати

Відносна зміна значень потоку не повинна перевищувати  $\pm 10 \%$  під час відкриття, закриття та зупинки. Для перевірки витрати можна використовувати лічильник(и), що випробовують.

##### 7.11.2.3.3 Допустимі межі для часу випробувань

Відхилення встановленої тривалості кожної фази циклу потоку не повинно перевищувати  $\pm 10 \%$ .

Найбільше допустиме відхилення загальної тривалості випробування не повинно перевищувати  $\pm 5 \%$ .

**7.11.2.3.4 Допустимі межі для кількості циклів**

Кількість циклів не повинна бути менше встановленої кількості, але не повинна перевищувати цю кількість більше ніж на  $\pm 1\%$ .

**7.11.2.3.5 Допустимі межі для витраченого об'єму**

Об'єм, витрачений впродовж випробування, має дорівнювати половині добутку номінальної витрати під час випробувань та сумарної теоретичної тривалості випробування (робочі періоди плюс перехідні періоди та періоди зупинки) із допустимим відхилом  $\pm 5\%$ .

Такої точності можна досягнути за допомогою достатньо частих поправок для миттєвих значень потоків та робочих періодів.

**7.11.2.3.6 Покази результатів випробування**

Під час випробування потрібно записувати такі покази з випробувального стенду з періодичністю один раз за 24 год або один раз для кожного короткого періоду, якщо випробування підрозділяються для визначення таких параметрів:

- a) лінійний тиск на вході лічильника(-ів), що випробовують;
- b) лінійний тиск на виході лічильника(-ів), що випробовують;
- c) лінійна температура на вході лічильника(-ів), що випробовують;
- d) витрата лічильника(-ів), що випробовують;
- e) тривалість чотирьох фаз циклу випробування на переривання потоку;
- f) кількість циклів;
- g) об'єм, показаний лічильником(-ами), що випробовують.

Таблиця 1 — Випробування на надійність

Температурний клас	Постійна витрата $Q_3$ , м <sup>3</sup> /год	Випробувана витрата	Випробувана температура води $t_{\text{випр}}$ °C $\pm 5^\circ\text{C}$	Тип випробування	Кількість переривань	Час пауз	Час випробування за випробуваної витрати	Час пуску та зупинки
T30 та T50	$\leq 16$	$Q_3$	20	Переривистий	100 000	15 с	15 с	0,15 $[Q_3]^a$ с мінімум 1 с
		$Q_4$	20	Безперервний	—	—	100 год	—
	$> 16$	$Q_3$	20	Безперервний	—	—	800 год	—
		$Q_4$	20	Безперервний	—	—	200 год	—
Усі інші температурні класи	$\leq 16$	$Q_3$	50	Переривистий	100 000	15 с	15 с	0,15 $[Q_3]^a$ с при мінімумі 1 с
		$Q_4$	0,9 від МДТ	Безперервний	—	—	100 год	—
	$> 16$	$Q_3$	50	Безперервний	—	—	800 год	—
		$Q_4$	0,9 від МДТ	Безперервний	—	—	200 год	—
Комбіновані лічильники (додаткове випробування) <sup>b</sup>	$> 16$	$Q \geq 2 Q_x$	20	Переривистий	50 000	15 с	15 с	3 с—6 с
Комбіновані лічильники (коли малий лічильник не було попередньо затверджено)	$> 6$	$0,9Q_{x1}$	20	Безперервний	—	—	200 год	—

<sup>a)</sup>  $[Q_3]$  — число, що дорівнює значенню  $Q_3$ , вимірюваному у м<sup>3</sup>/год.

<sup>b)</sup> Якщо комбінований лічильник складається з лічильників, які були попередньо затверджені, то для них потрібно провести випробування з перериванням (додаткове випробування). Зазначена температура для випробувань комбінованих лічильників передбачає, що лічильник є класу T30 або T50. Якби він був інших класів, нормована температура була б 50 °C.

**7.11.2.4 Критерії прийняття після переривчастих випробувань на надійність**

**7.11.2.4.1 Для лічильників води класу точності 1**

а) Варіації кривої похибки не повинні перевищувати 2 % для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ), та 1 % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ). Для визначення цих вимог необхідно застосовувати середні значення похибок (показів) для кожної витрати.

б) Криві не повинні перевищувати межу максимальної похибки:

$\pm 4$  % для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ); та

$\pm 1,5$  % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників Т30; або

$\pm 2,5$  % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників інших, ніж Т30.

**7.11.2.4.2 Для лічильників води класу точності 2**

а) Варіації кривої похибки не повинні перевищувати 3 % для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ), або 1,5 % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ). Для визначення цих вимог мають застосовувати середні значення похибок (показів) для кожної витрати.

б) Криві не повинні перевищувати межу максимальної похибки:

$\pm 6$  % для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ); та

$\pm 2,5$  % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників Т30; або

$\pm 3,5$  % для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників інших, ніж Т30.

**7.11.3 Випробування на безперервний потік**

**7.11.3.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води є довговічним, коли його піддають умовам безперервного, постійного потоку та умовам потоку з перенавантаженням.

Випробування складається з впливу на лічильник постійної витрати  $Q_3$  або  $Q_4$  протягом вказаної тривалості. Крім того, коли малий лічильник комбінованого лічильника не був попередньо затверджений, комбінований лічильник потрібно піддавати безперервному випробуванню потоку, як це зазначено у таблиці 1. Для зручності лабораторій випробування можуть бути поділені на періоди принаймні по 6 год.

**7.11.3.2 Підготовка**

**7.11.3.2.1 Опис установки**

Установка складається з:

а) джерела води (негерметичний або герметичний резервуар; насос тощо);

б) трубопровід.

**7.11.3.2.2 Труби**

Додатково до лічильника(-ів), що підлягає(-ють) випробуванням, трубопровід складається з:

а) пристрою регулювання потоку;

б) одного чи більше роз'єднувальних клапанів;

с) пристрою для вимірювання температури води на вході лічильників;

д) засобів для регулювання витрати та тривалості випробування;

е) пристроїв для вимірювання тиску на вході та виході.

Різні пристрої не повинні бути причиною кавітації або інших типів паразитичного впливу на лічильник(и).

**7.11.3.2.3 Запобіжні заходи, що мають бути здійснені**

Лічильник та з'єднувальні труби мають бути належно звільнені від повітря.

**7.11.3.3 Методика випробування**

**7.11.3.3.1 Загальні положення**

а) До початку безперервного випробування на надійність виміряти похибки (показів) лічильника(-ів), як наведено в 7.4 та за тих самих витрат, як у 7.4.4.

б) Установити лічильник(и) поодиночі, або групами на випробувальному стенді з тим самим орієнтуванням, як те, що використовують під час визначення основних похибок (показів) (7.4.2.2.7.5).

с) Упевнитися, що лічильник(и) працює(-ють) в умовах, наведених у таблиці 1.

д) Під час випробувань на надійність лічильник(и) треба підтримувати у нормальних робочих умовах та за тиску на виході кожного лічильника достатньо високому, щоб запобігти кавітації.

е) Після безперервного(-их) випробування(-вань) на надійність визначити похибку (показів) лічильника(-ів), як наведено в 7.4 та за тих самих витрат.

ф) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

g) Для кожної витрати відняти похибку (показів), отриману після дії а) у 7.11.2.3.1, від похибки (показів), отриманої після дії f).

h) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.10.2.

#### **7.11.3.3.2 Допустимі межі для витрати**

Витрату потрібно підтримувати постійною протягом випробувань на попередньо заданому рівні. Відносна зміна значень потоку під час кожного випробування не повинна перевищувати  $\pm 10\%$  (за винятком пуску та зупинки).

#### **7.11.3.3.3 Допустимі межі для часу випробування**

Установлена тривалість випробування є мінімальним значенням.

#### **7.11.3.3.4 Допустимі межі для витраченого об'єму**

Об'єм, визначений у кінці випробування, має бути не менше, ніж об'єм, визначений з добутку номінальної витрати під час випробувань та визначеної тривалості випробування.

Щоб відповідати цій умові, мають бути зроблені достатньо часті поправки витрати. Для контролю витрати можна використовувати лічильник(и) води, що випробовують.

#### **7.11.3.3.5 Покази результатів випробування**

Під час випробування необхідно записувати такі покази з випробувального стенду з періодичністю принаймні один раз кожні 24 год або один раз для кожного короткого періоду, якщо випробування під-розділяються для визначення таких параметрів:

- a) тиск води на вході лічильника(-ів), що випробовують;
- b) тиск води на виході лічильника(-ів), що випробовують;
- c) температура води на вході лічильника(-ів), що випробовують;
- d) витрата лічильника(-ів), що випробовують;
- e) показаний об'єм лічильника(-ів), що випробовують.

#### **7.11.3.4 Критерії прийняття після безперервного випробування на надійність**

##### **7.11.3.4.1 Для лічильників води класу точності 1**

a) Варіації кривої похибки не повинні перевищувати  $2\%$  для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ), та  $1\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ). Для визначення цих вимог потрібно застосовувати середні значення похибок (показів) для кожної витрати.

b) Криві не повинні перевищувати межі максимальної похибки:

- $\pm 4\%$  для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ); та
- $\pm 1,5\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників Т30; або
- $\pm 2,5\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників інших, ніж Т30.

##### **7.11.3.4.2 Для лічильників води класу точності 2**

a) Варіації кривої похибки не повинні перевищувати  $3\%$  для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ), або  $1,5\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ). Для визначення цих вимог необхідно застосовувати середні значення похибок (показів) для кожної витрати.

b) Криві не повинні перевищувати межі максимальної похибки:

- $\pm 6\%$  для витрат у нижній ділянці ( $Q_1 \leq Q < Q_2$ ); та
- $\pm 2,5\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників Т30; або
- $\pm 3,5\%$  для витрат у верхній ділянці ( $Q_2 \leq Q < Q_4$ ) для лічильників інших, ніж Т30.

#### **7.12 Випробування на вплив магнітного поля**

Усі лічильники води, на механічні складові частини яких може вплинути статичне магнітне поле (наприклад, оснащені магнітною муфтою у приводі до зчитувального пристрою або з імпульсним виходом, який замикається магнітом) та усі лічильники з електронними компонентами треба випробувати, щоб показати, що вони спроможні витримати вплив статичного магнітного поля.

Це треба виконувати відповідно до положень 8.16.

#### **7.13 Випробування допоміжних пристроїв лічильника води**

##### **7.13.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник відповідає вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.6.

Потрібні два таких типи випробування:

a) Якщо допоміжні пристрої можуть кріпитися до лічильника тимчасово, наприклад, з метою випробування або передачі даних, похибки показів лічильника потрібно вимірювати зі встановленим(и) пристроєм(-ями), щоб забезпечити, що похибки показів не перевищують МДП;

b) для допоміжних пристроїв, установлених постійно та встановлених тимчасово, покази об'єму від допоміжного(-их) пристрою(-їв) потрібно перевіряти, щоб забезпечити, що покази не відрізняються від показів основного пристрою.

#### **7.13.2 Підготовка**

a) Використовувати вимоги до встановлення та роботи, наведені в 7.4.2.

b) Тимчасові допоміжні пристрої має бути встановлено або виробником, або відповідно до вказівок виробника.

c) Коли вихідним сигналом від допоміжного пристрою є електричний сигнал, що складається з потоку імпульсів, у якому один імпульс відповідає обмеженому об'єму, імпульси можуть підсумовуватися в електронному суматорі, який у разі під'єднання не має суттєвого впливу на електричний сигнал.

#### **7.13.3 Методика випробування**

a) Визначити похибку показів лічильника зі встановленим допоміжним пристроєм відповідно до 7.4.4.

b) Порівняти покази від тимчасово або постійно встановленого допоміжного пристрою з показами основного пристрою.

c) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.12.

#### **7.13.4 Критерії прийняття**

a) Похибка (показів) лічильника з тимчасово встановленим допоміжним пристроєм не повинна перевищувати встановлену максимальну допустиму похибку.

b) Як для постійно, так і тимчасово встановлених допоміжних пристроїв покази об'єму з допоміжного(-их) пристрою(-їв) не повинні відрізнятися від показів на показувальному пристрою більше ніж на значення ціни повірочної поділки шкали.

### **7.14 Випробування на вплив навколишнього середовища**

Залежно від технології та конструкції лічильника проводять відповідні випробування на вплив умов навколишнього середовища. Необхідно застосовувати відповідні випробування, наведені в розділі 8 та ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток А. У 8.1.8 описано, що ці випробування не застосовують для лічильників суто механічної конструкції.

## **8 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИПРОБУВАННЯ НА ВПЛИВ ВПЛИВНИХ ЧИННИКІВ ТА ЗБУРЕНЬ**

### **8.1 Загальні вимоги (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, А.1)**

#### **8.1.1 Вступ**

У цьому розділі розглянуто експлуатаційні випробування, які призначені для перевірки того, що лічильники води працюють та функціонують за призначенням у певному навколишньому середовищі та у певних умовах. Для кожного випробування зазначають, де вимагається, нормальні умови для визначення основної похибки.

Ці експлуатаційні випробування доповнюють випробування, зазначені у розділі 7, та застосовують для лічильників у комплекті, окремих частин лічильника води та, за потреби, додаткових пристроїв. Потрібно провести випробування, що залежать від кліматичного або електромагнітного класу лічильника, як вказано у 8.1.2 та 8.1.3, та типу виготовлення або конструкції лічильника, як вказано у 8.1.8.

Під час оцінки впливу однієї впливної величини решту впливних величин потрібно підтримувати в нормальних умовах (див. розділ 4).

Випробування для оцінювання типу, наведені в цьому розділі, можна проводити паралельно з випробуваннями, вказаними в розділі 7, використовуючи приклади тих самих моделей лічильника води або його окремих частин.

#### **8.1.2 Кліматична класифікація**

Для кожного експлуатаційного випробування вказують типові умови випробування; вони відповідають механічним та кліматичним умовам, яким піддають лічильники води: див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, А.2.

#### **8.1.3 Електромагнітна класифікація**

Лічильники води з електронними пристроями поділяють на два електромагнітних кліматичних класи: Е1 для приладів, що працюють у захищених зонах; та Е2 для приладів, що працюють у зонах без будь-якого спеціального захисту. Див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, А.3.

#### **8.1.4 Нормальні умови (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1)**

Нормальні умови наведені в розділі 4.

Ці нормальні умови треба застосовувати лише тоді, коли відповідні регіональні або національні стандарти, призначені для задоволення конкретних умов, не встановлюють вимоги до таких умов. Якщо такий стандарт зазначено, то застосовують критерії, що містяться у цьому документі.

#### **8.1.5 Випробувальні об'єми для вимірювання похибки (показів) лічильника води**

Деякі впливні величини повинні мати постійний вплив на похибку показів лічильника води та не мати пропорційної дії щодо вимірюваного об'єму.

В інших випробуваннях дія впливної величини на лічильник води стосується вимірюваного об'єму. У цих випадках, для того щоб мати можливість порівняти результати, отримані у різних лабораторіях, випробувальний об'єм для вимірювання похибки показів лічильника має відповідати об'єму, що пройшов упродовж одної хвилини при перевантажувальній витраті  $Q_4$ .

Однак деякі випробування можуть вимагати часу більше одної хвилини, у цьому разі їх потрібно проводити якомога швидше, беручи до уваги невизначеність вимірювання.

#### **8.1.6 Вплив температури води (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

Випробування на сухий нагрів, холод та вологе тепло належать до вимірювання впливу температури навколишнього середовища на конструкцію лічильника. У цьому разі наявність вимірювального перетворювача, наповненого водою, може також вплинути на розсіювання тепла в електронних компонентах.

Є два варіанти для випробувань.

а) Вода має проходити через лічильник за нормальної витрати та похибку (показів) лічильника вимірюють спільно з електронними частинами та вимірювальним перетворювачем у нормальних умовах.

б) Для випробувань усіх електронних компонентів використовують принцип моделювання вимірювального перетворювача. Ці імітаційні випробування мають відтворити дію, спричинену присутністю води, на ті електронні пристрої, які зазвичай з'єднані з датчиком потоку, під час випробувань мають дотримуватися нормальні умови.

Перевагу надають варіанту а).

#### **8.1.7 Вимоги до випробувань на вплив навколишнього середовища**

Вимоги, які стосуються випробувань на вплив навколишнього середовища та застосування відповідних стандартів ІЕС, наведені у відповідних підрозділах цього стандарту:

а) попередня підготовка обладнання, що підлягає випробуванню (ВО);

б) будь-які відхилення у процедурі від відповідного стандарту ІЕС;

с) первинні вимірювання;

д) стан ВО під час підготовки до випробувань;

е) рівні жорсткості, значення виливного чинника та тривалість впливу;

ф) потрібні вимірювання та/або виконані вимірювання навантаження під час виконання відповідних вимог;

г) відновлення ВО;

h) кінцеві вимірювання;

і) критерії прийняття ВО, що пройшло випробування.

Якщо не існує стандарту ІЕС для конкретного випробування, основні вимоги для такого випробування наведені у цьому стандарті.

#### **8.1.8 Обладнання, що випробовують (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.12.3)**

##### **8.1.8.1 Загальні положення**

Для випробувань ВО потрібно віднести до одного з випадків, А—Е, відповідно до технології, наведеної у 8.1.8.2—8.1.8.5, та потрібно використовувати такі вимоги:

Випадок А: Експлуатаційні випробування (як вказано у цьому підрозділі) не потрібні.

Випадок В: ВО — це лічильник у комплекті або комбінований лічильник: випробування потрібно проводити, коли вода протікає через датчик об'єму або потоку та лічильник працює за призначенням.

Випадок С: ВО — це вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму): випробування потрібно проводити, коли вода протікає через датчик об'єму або потоку та лічильник працює за призначенням.

Випадок D BO — це електронний обчислювач (охоплюючи пристрій показів) або додатковий пристрій: випробування потрібно проводити, коли вода протікає через датчик об'єму або потоку та лічильник працює за призначенням.

Випадок E: BO — це електронний обчислювач (охоплюючи показувальний пристрій) або додатковий пристрій: випробування можуть бути проведені за допомогою моделювання вимірювальних сигналів, коли вода не протікає через датчик об'єму або потоку.

Орган, відповідальний за затвердження типу, може використовувати відповідну категорію А—Е, для випробувань лічильників з метою оцінювання, маючи технологію, яка не міститься у 8.1.8.2—8.1.8.5.

#### **8.1.8.2 Об'ємні витратоміри та турбінні лічильники води**

a) Лічильник не має електронних пристроїв: Випадок А

b) Вимірювальний перетворювач та електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, перебувають в одному корпусі: Випадок В.

c) Вимірювальний перетворювач розташований окремо від електронного обчислювача, але не має електронних пристроїв: Випадок А.

d) Вимірювальний перетворювач розташований окремо від електронного обчислювача та має електронні пристрої: Випадок С.

e) Електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, розташований окремо від вимірювального перетворювача та моделювання вимірювальних сигналів неможливе: Випадок D.

f) Електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, розташований окремо від вимірювального перетворювача та моделювання вимірювальних сигналів можливе: Випадок Е.

#### **8.1.8.3 Електромагнітні лічильники води**

a) Вимірювальний перетворювач та електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, перебувають в одному корпусі: Випадок В.

b) Датчик потоку, який складається тільки з труби, котушки та двох електродів лічильника, без додаткових електронних пристроїв: Випадок А.

c) Вимірювальний перетворювач, охоплюючи датчик потоку, розташований окремо від електронного обчислювача та знаходиться в одному корпусі: Випадок С.

d) Електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, розташований окремо від вимірювального перетворювача та моделювання вимірювальних сигналів неможливе: Випадок D.

#### **8.1.8.4 Ультразвукові лічильники води, коріолісові лічильники води, струминні лічильники води**

a) Вимірювальний перетворювач та електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, перебувають в одному корпусі: Випадок В.

b) Вимірювальний перетворювач, розташований окремо від електронного обчислювача та має електронні пристрої: Випадок С.

c) Електронний обчислювач, охоплюючи показувальний пристрій, розташований окремо від вимірювального перетворювача та моделювання вимірювальних сигналів неможливе: Випадок D.

#### **8.1.8.5 Допоміжні пристрої**

a) Допоміжний пристрій є частиною лічильника води, частиною вимірювального перетворювача або частиною електронного обчислювача: Випадки А—Е.

b) Допоміжний пристрій розташований окремо від лічильника, але не має електронних пристроїв: Випадок А.

c) Допоміжний пристрій розташований окремо від лічильника, але моделювання вимірювальних сигналів неможливе: Випадок D.

d) Допоміжний пристрій розташований окремо від лічильника, але моделювання вимірювальних сигналів можливе: Випадок Е.

## **8.2 Сухий нагрів (без конденсації) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

### **8.2.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2 під час впливу високої температури навколишнього середовища як у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

### **8.2.2 Підготовка**

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 60068-2-2.

Настанови щодо заходів для випробування наведені в IEC 60068-3-1 [5] та IEC 60068-1 [12].



### 8.2.3 Методика випробування (стисло)

а) Попереднє створення необхідних умов не вимагається.

б) Визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати та у таких умовах випробування:

1) за нормальної температури повітря  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  до створення умов для ВО;

2) за температури повітря  $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  після стабілізації ВО за цієї температури впродовж 2 год;

3) за нормальної температури повітря  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  після відновлення ВО.

с) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.

д) Під час використання умов випробування перевіряти, що ВО працює правильно.

е) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.1.

Додаткові вимоги.

і) Якщо у ВО включено вимірювальний перетворювач та потрібно, щоб у датчику потоку була вода, температуру води потрібно підтримувати за нормального значення.

ії) Коли вимірюють похибки (показів), потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальним спрямуванням. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки на нижчому значенні температури.

### 8.2.4 Критерії прийняття

Під час використання умов випробування:

а) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

б) відносна похибка (показів) ВО в умовах випробування не повинна перевищувати максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

## 8.3 Холод (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, А.5)

### 8.3.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2 під час застосування низьких температур навколишнього середовища, як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

### 8.3.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 60068-2-1.

Настанови щодо заходів для випробування наведені в IEC 60068-3-1 [5] та IEC 60068-1 [12].

### 8.3.3 Методика випробування (стисло)

а) Попереднього створення необхідних умов для ВО не вимагають.

б) Визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати та за нормальної температури повітря.

с) Стабілізувати температуру повітря за мінус  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  (кліматичні класи О та М) або за  $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  (кліматичний клас В) упродовж 2 год.

д) Визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати та за температури повітря мінус  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  (кліматичні класи О та М) або  $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  (кліматичний клас В).

е) Після відновлення ВО визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати та за нормальної температури повітря.

ф) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.

г) Під час використання умов випробування перевірити, що ВО працює правильно.

h) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.2.

Додаткові вимоги.

і) Якщо необхідно, щоб у датчику потоку була вода, температуру води потрібно підтримувати за нормального значення.

ії) Під час визначення похибки (показів) потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальним спрямуванням. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки на нижчому значенні температури.

### 8.3.4 Критерії прийняття

Під час використання умов випробування:

а) ВО має виконувати усі функції за призначенням; та

b) відносна похибка (показів) ВО в умовах випробування не повинна перевищувати максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

#### **8.4 Вологий нагрів, циклічний (з конденсацією) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

##### **8.4.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1) після впливу високої вологості у поєднанні з циклічними змінами температури, як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

##### **8.4.2 Підготовка**

Виконати заходи для випробування, вказані в IEC 60068-2-30.

Вказівки щодо заходів для випробування подані в IEC 60068-3-4.

##### **8.4.3 Методика випробування (стисло)**

Вимоги до випробуваного обладнання, створення умов та відновлення ВО, впливу на ВО циклічних змін температури за умов вологого нагрівання, наведені в IEC 60068-2-30 та IEC 60068-3-4.

Програма випробування складається з кроків а)—g).

a) Попередньо створити умови для ВО.

b) Піддати ВО дії циклічних змін температури між нижньою температурою  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  та верхньою температурою  $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (кліматичні класи O та M) або  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (кліматичний клас B). Підтримувати відносну вологість вище 95 % під час змін температури та під час фаз низької температури, та  $93\% \pm 3\%$  на фазах верхньої температури. Під час підвищення температури на ЗВТ має виникнути конденсація.

24-годинний цикл складається з:

- 1) підвищення температури впродовж більше ніж 3 год;
- 2) підтримання температури на верхньому значенні до 12 год з початку циклу;
- 3) зменшення температури до нижнього значення протягом (3—6) год, швидкість падіння під час перших 1 год 30 хв є такою, що нижнє значення буде досягнуто за 3 год;
- 4) підтримання температури на нижньому значенні, поки не завершиться 24-годинний цикл.

c) Провести відновлення ВО.

d) Після відновлення перевірити, що ВО функціє правильно.

e) Визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати.

f) Обчислити відносну похибку (показів) відповідно до додатка В.

g) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.3.

Додаткові вимоги.

i) Під час кроків а)—c) живлення на ВО потрібно вимкнути.

ii) Період стабілізації до циклічної дії та відновлення після неї мають бути такі, щоб усі частини ВО перебували в межах  $3^{\circ}\text{C}$  від їх кінцевої температури.

iii) Під час визначення похибки (показів) потрібно виконувати вимоги до встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та підтримувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальним спрямуванням. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

##### **8.4.4 Критерії прийняття**

Після використання чинників впливу збурення та відновлення:

a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

b) різниця між будь-яким показом до випробування та показом після випробування не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат або ВО має виявляти та реагувати на суттєву несправність згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

#### **8.5 Зміни напруги живлення (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

##### **8.5.1 Загальні положення**

Використовувати схему на рисунку 3, щоб визначити, які випробування потрібні.

**8.5.2 Лічильники води, що живляться від джерела змінного струму або від перетворювачів змінного/постійного струму (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

##### **8.5.2.1 Мета випробування**

Перевірити, що електронні пристрої, які працюють за номінального значення напруги мережі,  $U_{\text{ном}}$ , за номінальної частоти,  $f_{\text{ном}}$ , відповідають вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2

під час статичних відхилень напруги мережі змінного струму (однофазного), використовуваних відповідно до вимог ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

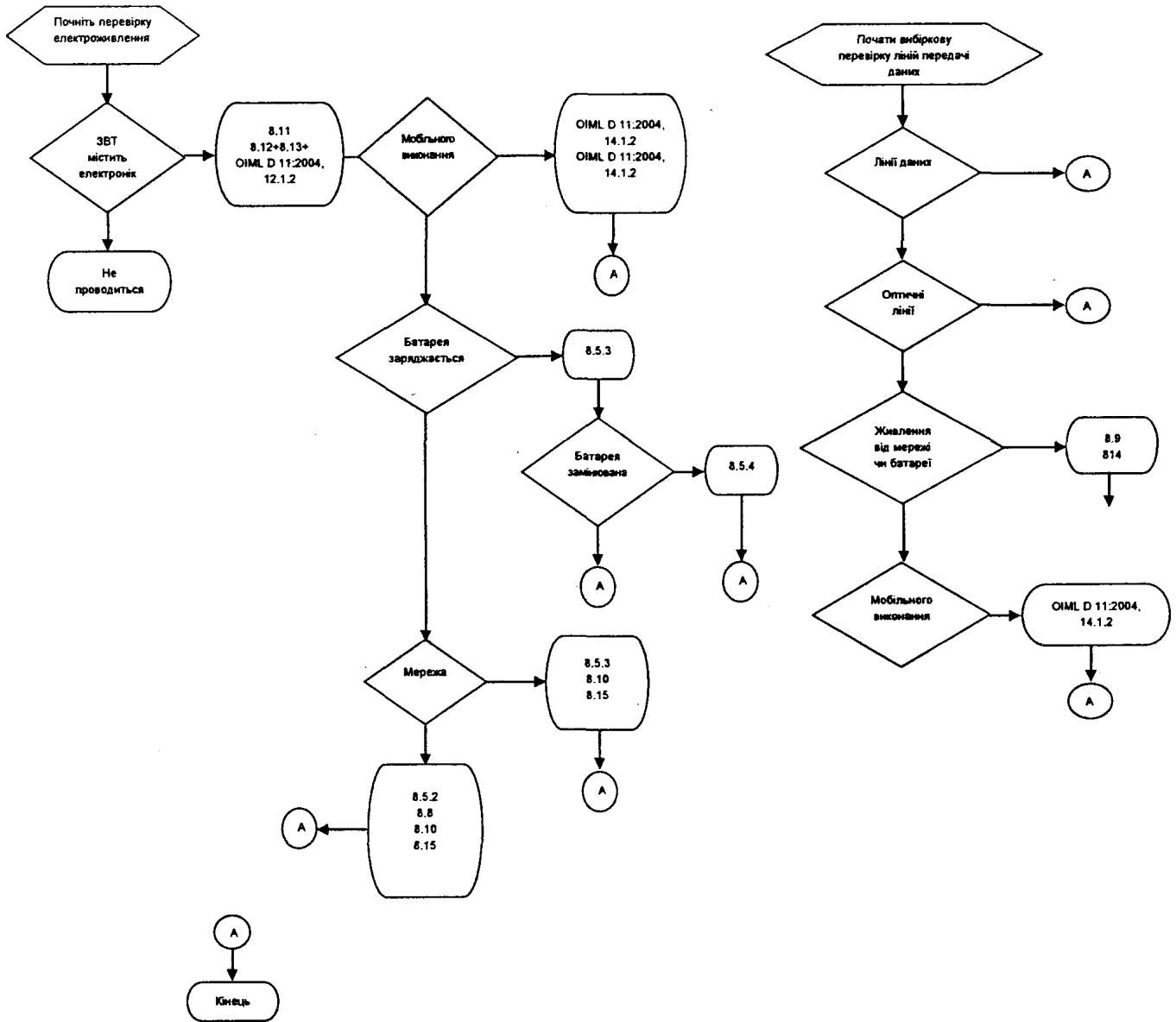


Рисунок 3 — Схема для виконання випробувань, потрібних у 8.5 та 8.8—8.15

### 8.5.2.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-11, IEC 61000-2-1, IEC 61000-2-2, IEC 61000-4-1 та IEC 60654-2.

### 8.5.2.3 Методика випробування (стисло)

- Піддати ВО дії зміни напруги живлення та потім зміни частоти джерела живлення за нормальних умов.
- Визначити похибку (показів) ВО за верхнього значення напруги мережі живлення  $U_{ном} + 10\%$  (одне значення напруги).
- Визначити похибку (показів) ВО за верхнього значення частоти мережі живлення  $f_{ном} + 2\%$ .
- Визначити похибку (показів) ЗВТ за нижнього значення напруги мережі живлення  $U_{ном} - 15\%$  (одне значення напруги).
- Визначити похибку (показів) ЗВТ за нижнього значення частоти мережі живлення  $f_{ном} - 2\%$ .
- Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.
- Перевірити, що ВО працює правильно під час використання кожної зміни живлення.
- Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.3.

Додаткові вимоги.

i) Визначення похибки (показів) ВО необхідно проводити за нормальної витрати (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.1).

ii) Під час визначення похибки (показів) необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», мають бути встановлені з віссю потоку з горизонтальним спрямуванням. Лічильники з двома нормованими значеннями температурами випробовують тільки за нижнього значення температури.

#### **8.5.2.4 Критерії прийняття**

Під час використання впливного чинника:

a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

b) відносна похибка (показів) ЗВТ в умовах випробування не повинна перевищувати максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

### **8.5.3 Лічильники води, що живляться зовнішніми акумуляторами напруги постійного струму або від первинних джерел постійного струму (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

#### **8.5.3.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) під час статичних відхилень напруги джерела живлення постійного струму, які використовуються відповідно до вимог ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

#### **8.5.3.2 Підготовка**

На момент публікації не можуть бути надані посилання на стандарти IEC для методів випробування.

#### **8.5.3.3 Методика випробування**

a) Піддати ВО дії змін напруги живлення під час роботи ВО в нормальних умовах.

b) Визначити похибку (показів) ВО за використання максимальної робочої напруги акумулятора, яку зазначив постачальник лічильника води, для акумулятора або напруги постійного струму, для якої було виготовлено ВО, щоб автоматично виявити умови високого рівня для зовнішнього джерела живлення постійного струму.

c) Визначити похибку (показів) ВО під час використання мінімальної робочої напруги акумулятора, яку зазначив постачальник лічильника води, для акумулятора або напруги постійного струму, для якої було виготовлено ВО, щоб автоматично виявити умови низького рівня для зовнішнього джерела живлення постійного струму.

d) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.

e) Перевірити, що ВО працює правильно під час використання кожної зміни живлення.

f) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.4.3.

Додаткові вимоги.

i) Визначення похибки (показів) ВО необхідно проводити за нормальної витрати.

ii) Під час визначення похибки (показів) потрібно виконувати вимоги щодо встановлення та роботи, зазначені в 7.4.2, а також застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальним спрямуванням. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

#### **8.5.3.4 Критерії прийняття**

Під час впливу змін напруги:

a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

b) відносна похибка (показів) ЗВТ в умовах випробування не повинна перевищувати максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

### **8.5.4 Перерва у подачі живлення від акумулятора**

#### **8.5.4.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.2.4.3) під час заміни акумулятора живлення.

Це випробування стосується тільки лічильників, які використовують джерело живлення — змінний акумулятор.

#### 8.5.4.2 Методика випробування

- a) Упевнитися, що лічильник працює.
- b) Зняти акумулятор на 1 год та потім знов під'єднати його.
- c) Перевірити функційність лічильника.
- d) Зробити запис відповідно до посилання на ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.2.4 в ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.4.2.2.

#### 8.5.4.3 Критерії прийняття

Після застосування умов випробування:

- a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;
- b) значення підсумовування або збережені значення мають залишатися незмінними.

### 8.6 Вібрація (довільна) (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.6.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 після використання довільних вібрацій (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця A.1).

Ці випробування застосовують тільки для лічильників на пересувних установках (механічний клас M).

#### 8.6.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 60068-2-64 та IEC 60068-2-47.

#### 8.6.3 Методика випробування (стисло)

a) Установити ВО на жорстких кріпленнях за допомогою стандартних засобів кріплення, так щоб гравітаційна сила діяла у тому самому напрямку, як і в звичайних умовах використання лічильника. Однак, якщо гравітаційний вплив незначний та лічильник не марковано «H» або «V», ВО можна встановлювати у будь-якому положенні.

b) Піддати ВО дії довільних вібрацій у діапазоні частот від 10 Гц до 150 Гц відносно трьох взаємно перпендикулярних осей по черзі впродовж щонайменше 2 хв на кожну вісь.

c) Провести відновлення ВО.

d) Перевірити, що ВО функціює правильно.

e) Визначити похибку (показів) ВО за нормальної витрати.

f) Обчислити відносну похибку (показів) відповідно до додатка B.

g) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.5.

Додаткові вимоги.

i) Якщо ВО містить датчик потоку, він не повинен заповнюватися водою під час впливу збурення.

ii) Під час кроків a), b) та c) живлення ЗВТ має бути вимкнено.

iii) Під час дії вібрацій потрібно виконувати такі умови:

загальний RMS рівень:

7 м/с<sup>2</sup>;

рівень спектральної густини прискорення (ASD) від 10 Гц до 20 Гц:

1 м<sup>2</sup>/с<sup>3</sup>;

рівень ASD від 20 Гц до 150 Гц:

-3 дБ/октава.

iv) Під час визначення похибки (показів) ВО потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та використовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», мають бути встановлені з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

#### 8.6.4 Критерії прийняття

Після впливу вібрацій та відновлення:

a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

b) різниця між будь-яким показом до випробування та показом після випробування не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат або ВО має виявляти та реагувати на суттєву несправність відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток B.

### 8.7 Механічний удар (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.7.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2 після застосування випробування на механічний удар (падіння лічильника), як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця A.1.

Це випробування застосовують тільки для лічильників для пересувних установок (кліматичний клас M).

#### 8.7.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 60068-2-31 та IEC 60068-2-47.

#### 8.7.3 Методика випробування (стисло)

a) Установити ВО на жорсткій, рівній поверхні у його звичайному робочому положенні та нахилити до однієї нижньої крайки, доки протилежна крайка ВО не встановиться на рівні 50 мм над жорсткою поверхнею. Крім того, кут між низом ВО та випробувальною поверхнею не повинен перевищувати 30°.

b) Дозволити ВО вільно впасти на випробувальну поверхню.

c) Повторити етапи a) та b) для кожної нижньої крайки.

d) Провести відновлення ВО.

e) Перевірити, що ВО функціє правильно.

f) Визначити похибку (показів) ЗВТ за нормальної витрати.

g) Обчислити відносну похибку (показів) відповідно до додатка В.

h) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.6.

Додаткові вимоги.

i) Коли датчик потоку є частиною ВО, він не повинен заповнюватися водою під час впливу збурення.

ii) Під час кроків a), b) та c) живлення ВО вимикають.

iii) Під час вимірювання похибок (показів) ЗВТ потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та потрібно використовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», мають бути встановлені з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температурами випробовуються тільки за нижнього значення температури.

#### 8.7.4 Критерії прийняття

Після впливу збурення та відновлення:

a) ВО має виконувати усі функції за призначенням;

b) різниця між будь-яким показом до випробування та показом після випробування не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки верхньої ділянки витрат або ВО має виявляти та реагувати на суттєву несправність відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

**8.8 Падіння напруги мережі змінного струму, короточасні переривання та падіння напруги (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

#### 8.8.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води, на якій подається живлення, відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час впливу короточасних переривань та падінь напруги мережі, як у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

#### 8.8.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1 та IEC 61000-6-2.

#### 8.8.3 Методика випробування (стисло)

a) Визначити похибку (показів) ВО перед проведенням випробування на падіння напруги.

b) Визначити похибку (показів) ВО під час використання щонайменше 10 переривань напруги та 10 падінь напруги з інтервалом щонайменше 10 с.

c) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.

d) Відняти похибку (показів) лічильника, виміряну до застосування падіння напруги, від похибки, виміряної під час падіння напруги.

e) Перевірити, що ЗВТ функціє правильно.

f) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3 2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.7.

Додаткові вимоги.

i) Використовують випробувальний генератор, який застосовують для зменшення амплітуди напруги мережі змінного струму на визначений період часу.

ii) До під'єднання ВО потрібно перевірити роботу випробувального генератора.

iii) Переривання напруги та падіння напруги застосовують впродовж періоду, потрібного для визначення похибки (показів) ВО.

iv) Переривання напруги: напругу живлення зменшують від номінального значення,  $U_{\text{ном}}$ , до нульового значення напруги на період, зазначений у таблиці 2.

Таблиця 2 — Перерви напруги

Зменшення до:	0 %
Тривалість:	250 циклів (50 Гц) 300 циклів (60 Гц)

v) Переривання напруги виконують групою 10 разів.

vi) Падіння напруги: напругу живлення зменшують від номінальної напруги до вказаного відсоткового значення номінальної напруги на період, вказаний у таблиці 3.

Таблиця 3 — Падіння напруги

Випробування	Випробування а	Випробування б	Випробування с
Зменшення до:	0 %	0 %	70 %
Тривалість:	0,5 циклу	1 цикл	25 циклів (50 Гц) 30 циклів (60 Гц)

vii) Переривання напруги виконують групою 10 разів.

viii) Кожні переривання або падіння напруги починають, закінчують та повторюють на нульових значеннях напруги живлення.

ix) Переривання та падіння напруги мережі повторюють щонайменше 10 разів з інтервалом щонайменше 10 с між кожною групою переривань та знижень. Цю послідовність повторюють впродовж усього часу визначення похибки (показів) ВО.

x) Визначення похибки (показів) ВО потрібно проводити за нормальної витрати.

xi) Під час визначення похибки (показів) ВО необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», мають бути встановлені з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

xii) Якщо ВО призначене для роботи у діапазоні напруги вище, ніж подана, зниження та переривання напруги необхідно починати із середнього значення напруги діапазону.

#### 8.8.4 Критерії прийняття

а) Після використання короткочасного зменшення енергії ВО має виконувати усі функції за призначенням.

б) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час застосування короткочасного зменшення енергії, та похибкою, отриманою за тієї самої витрати до випробування в нормальних умовах, не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ВО має виявляти та реагувати на суттєві несправності відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

### 8.9 Сплески на сигнальних лініях (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.9.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води, який містить електроніку та оснащений портами входу/виходу (I/O) та портом зв'язку (охоплюючи його зовнішні кабелі), відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час впливу електричних сплесків на порти I/O та зв'язку, як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, Таблиця А.1.

#### 8.9.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-4 та IEC 61000-4-1.

#### 8.9.3 Методика випробування (стисло)

а) Визначити похибку (показів) ВО до застосування електричних сплесків.

б) Визначити похибку (показів) ВО під час застосування сплесків напруги перехідного характеру у формі подвійної експоненціальної хвилі.

- с) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.
- д) Відняти похибку (показів) лічильника, виміряну до застосування сплесків, від похибки, вимірної під час застосування сплесків.
- е) Перевірити, що ЗВТ функцієє правильно.
- ф) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.8.  
Додаткові вимоги.
- і) Потрібно застосовувати генератор сплесків з робочими характеристиками, наведеними в стандарті, на який наведено посилання.
- ii) Характеристики генератора потрібно перевірити до його під'єднання до ВО.
- iii) Кожний сплеск повинен мати амплітуду (позитивну або негативну) 0,5 кВ для приладів кліматичного класу E1, або 1 кВ для приладів кліматичного класу E2 (див. 8.1.3), що фазуються випадково, з часом наростання 5 нс та тривалістю половини амплітуди 50 нс.
- iv) Довжина сплеску має бути 15 мс та частота повторення сплеску має бути 5 кГц.
- v) Схема мережі живлення повинна мати блокувальні фільтри, щоб завадити розсіюванню енергії сплесків у мережі.
- vi) Для з'єднання сплесків у лінії I/O та зв'язку необхідно використовувати ємнісну з'єднувальну клему, як зазначено у стандарті.
- vii) Тривалість випробування має бути не менше ніж 1 хв для кожної амплітуди та полярності.
- viii) Під час визначення похибки (показів) ВО має працювати за нормальної витрати.
- ix) Під час визначення похибки (показів) ВО необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», мають бути встановлені з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

#### **8.9.4 Критерії прийняття**

- а) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.
- б) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час застосування сплесків, та похибкою, отриманою за тієї самої витрати до випробування в нормальних умовах, не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ЗВТ має виявляти та реагувати на суттєві несправності відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

### **8.10 Сплески (короткочасні) у мережі змінного та постійного струму (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, А.5)**

#### **8.10.1 Мета випробування**

Перевірити, що ВО, який містить електроніку та на який подають напругу від мережі змінного або постійного струму, відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час впливу електричних сплесків на напругу мережі, як у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

#### **8.10.2 Підготовка**

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-4 та IEC 61000-4-1.

#### **8.10.3 Процедура випробування (стисло)**

- а) Визначити похибку (показів) ВО до застосування електричних сплесків.
- б) Визначити похибку (показів) ВО під час застосування сплесків напруги перехідного характеру у формі подвійної експоненціальної хвилі.
- с) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.
- д) Відняти похибку (показів) лічильника, виміряну до застосування сплесків, від похибки, вимірної під час застосування сплесків.
- е) Перевірити, що ЗВТ функцієє правильно.
- ф) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.9.  
Додаткові вимоги.
- і) Потрібно використовувати генератор сплесків з робочими характеристиками, зазначеними в стандарті, на який наведено посилання.
- ii) Характеристики генератора потрібно перевірити до його під'єднання до ВО.



iii) Кожен сплеск повинен мати амплітуду (позитивну або негативну) 1 кВ для приладів кліматичного класу E1 або 2 кВ для приладів кліматичного класу E2 (див. 8.1.3), що фазуються випадково, з часом наростання 5 нс та тривалістю половини амплітуди 50 нс.

iv) Довжина сплеску має бути 15 мс та частота повторення сплеску має бути 5 кГц.

v) Усі сплески потрібно застосовувати асинхронно у спільному режимі (асиметрична напруга) під час визначення похибки (показів) ВО.

vi) Тривалість випробування має бути не менше ніж 1 хв для кожної амплітуди та полярності.

vii) Під час визначення похибки (показів) ВО має працювати за нормальної витрати.

viii) Під час визначення похибки (показів) ВО необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

#### 8.10.4 Критерії прийняття

a) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.

b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час застосування сплесків, та похибкою, отриманою за тієї самої витрати до випробування в нормальних умовах, не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ВО має виявляти та реагувати на суттєві несправності відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

### 8.11 Електростатичний розряд (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.11.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час використання прямих та непрямих електростатичних розрядів, як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

#### 8.11.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-2.

#### 8.11.3 Методика випробування (стисло)

a) Визначити похибку (показів) ЗВТ до застосування електростатичних розрядів.

b) Зарядити конденсатор ємністю 150 пФ за допомогою відповідного джерела напруги постійного струму, потім розрядити конденсатор через ВО, під'єднавши одну клему підтримувального шасі до землі та другу — через резистор в 330 Ом до поверхні ВО, які зазвичай доступні оператору.

Потрібно використовувати такі умови:

- 1) застосувати метод проникнення фарби, якщо це доречно;
- 2) для кожного контактного розряду необхідно використовувати напругу 6 кВ;
- 3) для кожного повітряного розряду необхідно використовувати напругу 8 кВ;
- 4) для прямих розрядів метод повітряного розряду необхідно використовувати в тому разі, якщо виробник заявив, що корпус має бути ізольованим;

5) у кожній точці випробування потрібно застосовувати щонайменше 10 прямих розрядів з інтервалами принаймні 10 с між розрядами під час однакових вимірювань або для модельованих вимірювань;

6) для непрямих розрядів вся сума з 10 розрядів має бути використана на горизонтальній сполученій поверхні та вся сума з 10 розрядів для кожного з різних положень вертикально сполученої поверхні.

c) Визначити похибку (показів) ЗВТ під час застосування електростатичних розрядів.

d) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови випробування відповідно до додатка В.

e) Визначити, чи було перевищено значну помилку відніманням похибки (показів) лічильника, визначеної до застосування електростатичних розрядів, від похибки, визначеної після застосування електростатичних розрядів.

f) Перевірити, що ЗВТ функцієє правильно.

g) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.10.

Додаткові вимоги.

i) Визначення похибки (показів) ВО необхідно проводити за нормальної витрати.

ii) Під час визначення похибки (показів) ВО потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температури випробовують тільки за нижнього значення температури.

iii) Якщо очікується, що лічильник не буде менш сприйнятливим до електростатичних розрядів за нульової витрати, уповноважений орган, відповідальний за затвердження типу, має бути вільним у виборі нульової витрати під час випробування електростатичним розрядом.

iv) Для ВО, який не має клеми заземлення, ВО має бути повністю розряджене між розрядами.

v) Контактний розряд є переважним методом випробування. Повітряні розряди застосовують, коли не можна застосувати контактний розряд.

1) Пряме прикладання розряду

У режимі контактного розряду, який буде проводитися на провідних поверхнях, електрод має бути у контакті з ВО.

У режимі повітряного розряду — на ізольованих поверхнях електрод переміщується у напрямку до ВО та розряд виникає внаслідок іскри.

2) Непряме прикладання розряду

Розряди застосовують у контактному режимі на з'єднувальних площинах, установлених поблизу ВО.

#### 8.11.4 Критерії прийняття

a) Після застосування збурення ВО має виконувати всі функції за призначенням.

b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час впливу електростатичних розрядів, та похибкою, отриманою за тієї самої витрати до випробування в нормальних умовах, не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ВО має виявляти та реагувати на суттєві несправності згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

c) Для випробувань за нульової витрати сумарне значення показів лічильника води не повинно змінюватися більше ніж на одне значення ціни повірочної поділки шкали.

### 8.12 Випромінювані електромагнітні поля (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.12.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час впливу випромінюваних електромагнітних полів, як у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

#### 8.12.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-3. Крім того, методика випробування, описана в 8.12.3, є зміненою методикою, що застосовують для інтегральних приладів, які сумують вимірювані величини.

#### 8.12.3 Методика випробування (стисло)

a) Визначити основну похибку (показів) ВО за нормальних умов до впливу електромагнітного поля.

b) Впливати електромагнітним полем відповідно до наведених нижче вимог i)–iv).

c) Виконати знову визначення похибки (показів) для ВО.

d) Підвищити несівну частоту, доки не буде досягнуто нову несівну частоту (див. таблицю 4) відповідно до наведених нижче вимог iv).

e) Зупинити визначення похибки (показів) ВО.

f) Обчислити відносну похибку (показів) ВО відповідно до додатка В.

g) Обчислити помилку віднімання основної похибки (показів) на етапі a) від похибки (показів) на етапі f). Визначити, чи є помилка суттєвою.

h) Змінити поляризацію антени.

i) Перевірити, що ВО функціонує правильно.

j) Повторити етапи b)–i).

k) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.11.

Додаткові вимоги.

i) ВО та його зовнішні кабелі довжиною щонайменше 1,2 м потрібно піддавати дії випромінюваних електромагнітних полів за потужності полів 3 В/м для приладів кліматичного класу E1 або 10 В/м для приладів кліматичного класу E2 (див. 8.1.3).

Згідно з IEC 61000-4-3 діапазон частот для цього випробування випромінюваними електромагнітними полями становить від 26 МГц до 2 ГГц або від 80 МГц до 2 ГГц, коли застосовують випробування для частот у нижньому діапазоні у 8.13.

ii) Випробування виконують як декілька часткових сканувань вертикальною антеною та декілька часткових сканувань горизонтальною антеною. Рекомендовані частоти початку та закінчення для кожного сканування перелічені в таблиці 4.

iii) Кожну основну похибку (показів) визначають, починаючи з початкової частоти, та закінчують, коли досягнуто наступної найвищої частоти таблиці 4.

iv) Під час кожного сканування частота має змінюватися з шагом 1 % від дійсної частоти, доки наступна частота з таблиці 4 не буде досягнута. Час затримки за кожного кроку в 1 % має бути однаковим. Крім того, час затримки буде однаковим для кожної несівної частоти під час сканування та має бути достатнім для випробування ВО та його здатності реагувати на кожен частоту.

v) Визначення похибки (показів) потрібно виконувати для всіх сканувань, зазначених у таблиці 4.

vi) Визначення похибки (показів) ВО має здійснюватися за нормальної витрати.

vii) Під час визначення похибки (показів) ВО необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температурами випробовують тільки на нижньому значенні температури.

viii) Якщо очікується, що лічильник не буде менш сприйнятливим до електромагнітних полів, описаних у 8.12, за нульової витрати, уповноважений орган, відповідальний за затвердження типу, має бути вільним у виборі нульової витрати під час випробування на електромагнітну сприйнятливість.

Таблиця 4 — Несівні частоти початку та закінчення (Випромінювані електромагнітні поля)

МГц	МГц	МГц
26	160	600
40	180	700
60	200	800
80	250	934
100	350	1 000
120	400	1 400
144	435	2 000
150	500	
Примітка. Точки переривання приблизні.		

#### 8.12.4 Критерії прийняття

a) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.

b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час впливу кожної групи несівних частот, та похибкою, отриманою за тєї самої витрати до випробування в нормальних умовах, не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ЗВТ має виявляти та реагувати на суттєву несправність згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

c) Для випробувань, виконаних за нульової витрати, сумарні значення лічильника води не повинні змінюватися більше ніж на одне значення ціни повірочної поділки шкали.

### 8.13 Кондуктивні електромагнітні поля (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

#### 8.13.1 Мета випробування

Перевірити відповідність положенням ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 під час впливу кондуктивних електромагнітних полів, як у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця A.1.

### 8.13.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-6. Крім того, методика випробування, наведена в 8.13.3, є зміненою методикою, що застосовують для інтегральних приладів, які сумують вимірювані величини.

### 8.13.3 Методика випробування (стисло)

- a) Визначити основну похибку (показів) ВО в нормальних умовах до впливу електромагнітного поля.
- b) Впливати електромагнітним полем відповідно до наведених нижче вимог i)–v).
- c) Виконати знову визначення похибки (показів) для ВО.
- d) Підвищити несівну частоту, доки не буде досягнуто нову несівну частоту (див. таблицю 5) відповідно до наведених нижче вимог v).
- e) Зупинити визначення похибки (показів) ВО.
- f) Обчислити відносну похибку (показів) ВО відповідно до додатка В.
- g) Обчислити помилку відніманням основної похибки (показів) на етапі a) від похибки (показів) на етапі f). Визначити, чи є помилка суттєвою.
- h) Перевірити, що ЗВТ функціює правильно.
- i) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014/OIML R 49-3:2013, 4.6.12.

Додаткові вимоги.

i) ВО потрібно піддавати дії кондуктивних електромагнітних полів за ВЧ амплітудою 3 В (електрорушійна сила, ЕРС) для приладів кліматичного класу E1 або 10 В (ЕРС) для приладів кліматичного класу E2 (див. 8.1.3).

ii) Діапазон частот для цього випробування кондуктивними електромагнітними полями становить від 0,15 МГц до 80 МГц відповідно до IEC 61000-4-6.

iii) Рекомендовані частоти початку та закінчення для кожного сканування перелічені в таблиці 5.

iv) Кожну основну похибку (показів) визначають, починаючи з початкової частоти, та закінчують, коли досягають наступної найвищої частоти таблиці 5.

v) Під час кожного сканування частота має змінюватися з кроком 1 % від дійсної частоти, доки наступна частота з таблиці 5 не буде досягнута. Час затримки за кожного кроку в 1 % має бути однаковим. Крім того, час затримки буде однаковим для кожної несівної частоти під час сканування та має бути достатнім для випробування ВО та його здатності реагувати на кожну частоту.

vi) Визначення похибки (показів) потрібно виконувати з усіма скануваннями, переліченими у таблиці 5.

vii) Під час вимірювання похибки (показів) ЗВТ потрібно піддавати еталонній витраті.

viii) Під час визначення похибки (показів) ВО потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температурами випробовують тільки на нижньому значенні температури.

ix) Якщо очікується, що лічильник не буде менш сприйнятливим до кондуктивних електромагнітних полів, описаних у 8.13, за нульової витрати, уповноважений орган, відповідальний за затвердження типу, має бути вільним у виборі нульової витрати під час випробування на електромагнітну сприйнятливість.

Таблиця 5 — Несівні частоти початку та закінчення (Кондуктивні електромагнітні поля)

МГц	МГц	МГц	МГц
0,15	1,1	7,5	50
0,30	2,2	14	80
0,57	3,9	30	
Примітка. Точки переривання приблизні.			

### 8.13.4 Критерії прийняття

a) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.

b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час впливу кожної групи несівних частот, та похибкою, отриманою за тієї самої витрати до випробування в нормальних умовах,

не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2) або ЗВТ має виявляти та реагувати на суттєву несправність згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

с) Для випробувань, що виконують за нульової витрати, сумарні значення лічильника води не повинні змінюватися більше ніж на одне значення ціни повірочної поділки шкали.

#### **8.14 Перенапруга на сигнальних та інформаційних лініях та лініях керування (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)**

##### **8.14.1 Мета випробування**

Перевірити, що лічильник води відповідає вимогам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 в умовах, коли стрибки напруги застосовують на порти I/O та порти зв'язку як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

##### **8.14.2 Підготовка**

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-5.

##### **8.14.3 Методика випробування (стисло)**

- a) Визначити похибку (показів) ВО до застосування стрибків напруги.
  - b) Стрибки напруги застосовують між фазами та між фазою та землею. Під час випробування між фазами та землею випробувальна напруга має бути застосована послідовно між кожною фазою та землею, якщо інше не вказано у технічній документації
  - c) Визначити похибку (показів) ВО після застосування стрибка перехідної напруги.
  - d) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови.
  - e) Відняти похибку (показів) лічильника, виміряну до застосування стрибків напруги, від похибки, виміряної після застосування стрибків напруги.
  - f) Перевірити, що ЗВТ функціонує правильно.
  - g) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.13.
- Додаткові вимоги.
- i) Необхідно використовувати генератор імпульсів з робочими характеристиками, вказаними у стандарті, на який наведено посилання. Випробування складається із впливу стрибків напруги, для яких час зростання, ширина імпульсів, значення піків вихідної напруги / струму під час навантаження з високим/низьким опором та мінімальний інтервал часу між двома послідовними імпульсами визначено у стандарті, на який наведено посилання.
  - ii) Характеристики генератора необхідно перевірити перед під'єднанням до ВО.
  - iii) Якщо ВО є інтегральним пристроєм (вимірювачем), випробувальні імпульси мають постійно подаватися впродовж усього часу вимірювання.
  - iv) Це випробування застосовують тільки для кліматичного класу E2, для якого стрибки перехідної напруги між фазами становлять 1 кВ та між фазою та землею становлять 2 кВ.

Примітка. На незбалансованих лініях випробування між фазою та землею зазвичай проводять із первинним захистом.

- v) Це випробування застосовують для довгих сигнальних ліній (лінії довжиною більше 30 м або ті лінії, які частково чи повністю встановлені зовні споруд незалежно від їх довжини).
- vi) Необхідно застосовувати принаймні три позитивні та три негативні стрибки напруги.
- vii) Під час визначення похибки (показів) ВО має працювати за нормальної витрати.
- viii) Під час визначення похибки (показів) ВО необхідно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та використовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими температурами випробовують тільки за нижнього значення температури.

##### **8.14.4 Критерії прийняття**

- a) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.
- b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час впливу стрибків перехідної напруги, та похибкою, отриманою до випробування, не повинна перевищувати половини МДП верхньої ділянки або ВО має виявляти та реагувати на суттєві несправності згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

## 8.15 Перенапруга на лініях мережі живлення змінного та постійного струму (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5)

### 8.15.1 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води відповідає вимгам ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.1 в умовах, коли електричну перенапругу прикладено на напругу мережі живлення, як в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця A.1.

### 8.15.2 Підготовка

Виконати заходи для випробування, наведені в IEC 61000-4-5.

### 8.15.3 Методика випробування (стисло)

- a) Визначити похибку (показів) ВО до застосування стрибків напруги.
  - b) Якщо не зазначено інше, стрибок напруги потрібно застосовувати синхронно з фазою напруги на нульовому рівні та піковим значенням хвилі напруги змінного струму (позитивної та негативної).
  - c) Стрибки напруги застосовують між фазами та між фазою та землею. Під час випробування між фазами та землею випробувальну напругу потрібно застосовувати послідовно між кожною фазою та землею, якщо інше не вказано у технічній документації.
  - d) Визначити похибку (показів) ВО після застосування стрибків перехідної напруги.
  - e) Обчислити відносну похибку (показів) для кожної умови.
  - f) Відняти похибку (показів) лічильника, виміряну до застосування стрибків напруги, від похибки, виміряної після випробування.
  - g) Перевірити, що ЗВТ функціює правильно.
  - h) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.6.14.
- Додаткові вимоги.
- i) Потрібно використовувати генератор імпульсів із робочими характеристиками, вказаними у стандарті, на який наведено посилання. Випробування складається із впливу стрибків напруги, для яких час зростання, ширина імпульсів, значення піків вихідної напруги / струму під час навантаження з високим/низьким опором та мінімальний інтервал часу між двома послідовними імпульсами визначені у стандарті, на який наведено посилання.
    - ii) Характеристики генератора необхідно перевірити перед під'єднанням до ВО.
    - iii) Якщо ВО є інтегральним пристроєм (вимірювачем), випробувальні імпульси мають постійно подаватися впродовж всього часу вимірювання.
    - iv) Це випробування застосовують тільки для кліматичного класу E2, для якого стрибки перехідної напруги між фазами становлять 1 кВ та між фазою та землею становлять 2 кВ.
    - v) Це випробування застосовують для довгих сигнальних ліній (лінії довжиною більше 30 м або ті лінії, які частково чи повністю встановлені зовні споруд незалежно від їх довжини).
    - vi) На лініях мережі живлення змінного струму необхідно застосовувати принаймні три позитивні та три негативні стрибки напруги синхронно з напругою живлення змінного струму під кутами 0°, 90°, 180° та 270°.
    - vii) На лініях живлення постійного струму потрібно подавати щонайменше три позитивні та три негативні стрибки напруги.
    - viii) Під час визначення похибки (показів) ВО має працювати за нормальної витрати.
    - ix) Під час визначення похибки (показів) ВО потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та використовувати нормальні умови, якщо не зазначено іншого. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими температурами випробовують тільки за нижнього значення температури.

### 8.15.4 Критерії прийняття

- a) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням.
- b) Різниця між відносною похибкою (показів), отриманою під час впливу стрибків перехідної напруги, та похибкою, отриманою до випробування, не повинна перевищувати половини МДП верхньої ділянки або ВО має виявляти та реагувати на суттєві несправності згідно з ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток В.

## 8.16 Статичне магнітне поле (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.8)

### 8.16.1 Умови випробування

Потрібно виконувати такі умови випробування:

Впливний чинник:	вплив статичного магнітного поля
Тип магніта:	кільцевий магніт

Зовнішній діаметр:	70 мм ± 2 мм
Внутрішній діаметр:	32 мм ± 2 мм
Товщина:	15 мм
Матеріал:	анізотропний ферит
Метод намагнічування:	у напрямку осі (1 — північ та 1 — південь)
Залишкова намагніченість:	від 385 мТл до 400 мТл
Коерцитивна сила:	від 100 кА/м до 140 кА/м
Інтенсивність магнітного поля:	
менше ніж 1 мм від поверхні:	від 90 кА/м до 100 кА/м
20 мм від поверхні:	20 кА/м
Примітка. 1 тесла = 10 <sup>4</sup> гаус.	

#### 8.16.2 Мета випробування

Перевірити, що лічильник води — з електронними компонентами та/або коли на механічні частини може впливати статичне магнітне поле (7.12) — відповідає вимогам в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.8.

#### 8.16.3 Підготовка

Лічильник води має бути приведено у робочий стан відповідно до нормальних робочих умов.

#### 8.16.4 Методика випробування (стисло)

а) Постійний магніт вводять у контакт із ВО так, щоб дія статичного магнітного поля, ймовірно, спричинила появу похибок показів, які перевищують МДП та змінюють правильне функціонування ВО. Таке положення визначають методом добору, а також визнаючи тип та конструкцію ВО та/або завдяки попередньому досвіду. Може бути знайдено різні положення магніту.

б) Коли визначено випробувальне положення, магніт фіксують у цьому положенні та похибку (показів) ВО визначаються за витрати  $Q_3$ .

с) Під час визначення похибки (показів) ВО потрібно виконувати умови встановлення та роботи, наведені в 7.4.2, та застосовувати нормальні умови, якщо не зазначено інше. Випробувані лічильники, не промарковані «V», потрібно встановлювати з віссю потоку з горизонтальною орієнтацією. Лічильники з двома нормованими значеннями температур випробовуються тільки на нижньому значенні температури.

д) Положення магніту та його орієнтацію відносно ВО потрібно вимірювати та записувати для кожного випробувального положення.

е) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.11.

#### 8.16.5 Критерії прийняття

Під час використання умов випробування:

а) Після застосування збурення ВО має виконувати усі функції за призначенням;

б) відносна похибка (показів) ЗВТ в умовах випробування не повинна перевищувати максимальної допустимої похибки у верхній ділянці витрат (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

### 8.17 Випробування на відсутність потоку

#### 8.17.1 Мета випробування

Перевірити, що відсутні зміни показів лічильника за відсутності потоку води відповідно до положень ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.9.

Це випробування виконують тільки для електронних лічильників води або лічильників води з електронними давачами потоку чи об'єму.

#### 8.17.2 Підготовка

Використовувати вимоги до встановлення та роботи, наведені в 7.4.2.

#### 8.17.3 Методика випробування

а) Наповнити лічильник водою, звільнивши від усього повітря.

б) Забезпечити відсутність потоку через вимірювальний перетворювач.

с) Спостерігати за показами лічильника впродовж 15 хв.

д) Повністю звільнити лічильник від води.

е) Спостерігати за показами лічильника впродовж 15 хв.

ф) Під час випробування потрібно підтримувати нормальні умови для всіх впливних величин, окрім витрати.

г) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 4.5.11.

**8.17.4 Критерії прийняття**

Сумарні покази лічильника не повинні змінюватися більше ніж на одне значення ціни повірочної поділки шкали в кожному інтервалі випробування.

**9 ПРОГРАМА ВИПРОБУВАНЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТИПУ**

**9.1 Кількість необхідних зразків**

Для кожного типу лічильника кількість комплекту лічильників або їх окремих частин, які підлягають випробуванню під час оцінювання типу, має відповідати ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 6.

Можна надавати додаткові лічильники, щоб паралельно провести випробування на довгочасність та інші випробування для визначення експлуатаційних характеристик, якщо це узгоджено з уповноваженим органом або органом, відповідальним за затвердження типу.

**9.2 Експлуатаційні випробування, які застосовують для всіх лічильників води**

У таблиці 6 надано програму випробувань усіх лічильників води для оцінювання типу. Випробування потрібно проводити, принаймні, з кількістю зразків, яку зазначено в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 6, відповідно із позначенням лічильників, за винятком тих випадків, коли це прямо зазначено у відповідному підрозділі.

Випробування 1—9 можна виконувати у будь-якому порядку. Випробування 10—13 потрібно виконувати у встановленому порядку. Випробування 14 потрібно проводити перед випробуваннями 10—13. Якщо надано додаткову партію лічильників у кількості, зазначеній в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця 6, відповідно з позначеннями лічильників, тоді випробування 10—13 можна проводити паралельно з іншими випробуваннями.

Таблиця 6 — Програма експлуатаційних випробувань для усіх типів лічильників води

Випробування	Підпункт	Кількість лічильників
Випробування, які можна проводити у будь-якому порядку		
1 Статичний тиск	7.3	Усі
2 Похибка (показів)	7.4	Усі
3 Відсутність потоку <sup>a</sup>	8.17	≥1
4 Температура води	7.5	≥1
5 Температура води з перенавантаженням <sup>b</sup>	7.6	≥1
6 Тиск води	7.7	≥1
7 Зворотний потік	7.8	≥1
8 Втрата тиску	7.9	≥1
9 Збурення потоку	7.10	≥1
Випробування, які мають проводити у встановленому порядку		
10 Випробування на надійність в умовах безперервного потоку за $Q_3$ <sup>c</sup> або при $Q \geq 2Q_{22}$ <sup>d</sup>	7.11.2	≥1 іеао
11 Випробування на надійність в умовах переривчастого потоку за $Q_3$ <sup>d</sup>	7.11.3	≥1 іеао
12 Випробування на надійність в умовах переривчастого потоку за $Q_4$	7.11.3	≥1 іеао
13 Випробування на надійність в умовах переривчастого потоку за $0,9Q_{21}$ <sup>f</sup>	7.11.3	≥1 іеао
Випробування, яке мають проводити перед випробуваннями 10—13		
14 Випробування на вплив магнітного поля <sup>g</sup>	8.16	≥1

**Примітки.**

іеао: У кожній застосовній орієнтації.

<sup>a</sup> Це випробування виконують тільки для електронних лічильників води або лічильників з електронними пристроями.

<sup>b</sup> Це випробування виконують тільки для лічильників з МДТ ≥ 50 °С.

<sup>c</sup> Тільки для лічильників з  $Q_3 \leq 16 \text{ м}^3/\text{г}$ .

<sup>d</sup> Тільки для лічильників з  $Q_3 > 16 \text{ м}^3/\text{г}$ .

<sup>e</sup> Спеціальні випробування для комбінованих лічильників.

<sup>f</sup> Для комбінованих лічильників, у яких менший лічильник не було попередньо оцінено.

<sup>g</sup> Для усіх лічильників з електронними складовими частинами та для механічних лічильників, що мають магнітну муфту у механізмі зчитування або будь-який інший механізм, на який може згубно впливати зовнішнє використання магнітного поля (7.12).



**9.3 Експлуатаційні випробування, які застосовують для електронних лічильників води, механічних лічильників води з електронними пристроями та їхніх окремих частин**

На додаток до випробувань, перелічених у таблиці 6, експлуатаційні випробування, перелічені у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1, потрібно застосовувати для електронних лічильників води та механічних лічильників води, які мають електронні пристрої. Випробування, перелічені в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1, можна проводити в будь-якому порядку.

Примітка. Кількість лічильників, яку необхідно надавати, наведено в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.2.

Один лічильник має бути представлений на всі відповідні випробування, перелічені в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1, відповідно до його кліматичної класифікації. Жодних замін зразків, що залишилися, не допускають. Лічильник не повинен пропустити жодного випробування, які для нього призначені.

Якщо лічильник обладнаний засобами контролю, то той самий лічильник має також відповідати вимогам до засобів контролю, наведеним у додатку А.

#### **9.4 Оцінювання типу окремих частин лічильника води**

Сумісність окремих частин лічильника води має оцінювати орган, відповідальний за затвердження типу, та потрібно використовувати такі правила.

а) У сертифікаті затвердження типу для окремо затверджених вимірювальних перетворювачів (охоплюючи давач потоку чи об'єму) потрібно зазначити тип або типи затвердженого обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), з яким він може бути комбінований.

б) У сертифікаті затвердження типу для окремо затвердженого обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) потрібно зазначити тип або типи затвердженого вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму), з яким він може бути комбінований.

в) У сертифікаті затвердження типу для комбінованого лічильника потрібно вказувати, який тип або типи затвердженого обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) та затвердженого вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) можуть комбінуватися.

г) Максимальні допустимі похибки для обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) або вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) має зазначити виробник, якщо вони надані для оцінювання типу.

д) Арифметична сума МДП затвердженого обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) та затвердженого вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) не повинні перевищувати МДП для лічильника води у комплекті (див. ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2).

е) Вимірювальні перетворювачі (охоплюючи давач потоку чи об'єму) механічних лічильників води, механічних лічильників води, які мають електронні пристрої, та електронні лічильники води мають проходити відповідні експлуатаційні випробування, перелічені у таблиці 6 та у ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1).

ж) Обчислювачі (охоплюючи показувальний пристрій) механічних лічильників води, механічних лічильників води, які мають електронні пристрої, та електронні лічильники води мають проходити відповідні експлуатаційні випробування, перелічені в таблиці 6 та в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, таблиця А.1.

з) За будь-яких обставин, умов випробувань, що застосовуються під час оцінювання типу лічильника води у комплекті, потрібно застосовувати для окремих частин лічильника води. Там, де це неможливо, для певних умов випробувань, необхідно використовувати схожі умови з еквівалентною жорсткістю та тривалістю

і) Виконання випробувань має відповідати вимогам розділів 6 та 7.

л) Результати випробувань з оцінювання типу окремих частин лічильника води потрібно надавати у тому самому форматі, що й для лічильників води у комплекті (див. ISO 4064-3|OIML R 49-3).

#### **9.5 Сімейства лічильників води**

Якщо для оцінювання типу надається сімейство лічильників води, то орган, відповідальний за затвердження типу, має застосовувати критерії, наведені в додатку D, для прийняття рішення, чи відповідають лічильники визначенню сімейство та для визначення необхідної кількості лічильників для випробування.

## 10 ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕВІРКИ

### 10.1 Первинна перевірка лічильника води в комплекті та комбінаційного лічильника води

#### 10.1.1 Мета випробування

Перевірити, що відносні похибки (показів) лічильника води у комплекті або комбінаційного лічильника води перебувають у межах максимальних допустимих похибок, які наведені в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 або 4.2.3.

Дозволяється, щоб нормальні умови відхилялися від встановлених значень під час випробувань, якщо органу, відповідальному за затвердження типу, можуть надати докази, що на тип даного лічильника не впливає відхилення від встановлених умов. Однак фактичні значення відхилень від нормальних умов мають бути виміряні та задокументовані як частина документації випробувань з перевірки.

#### 10.1.2 Підготовка

Необхідно проводити випробування на вплив тиску при 1,6 від МДТ протягом 1 хв.

Під час випробування не повинно спостерігатися протікань.

Похибки (показів) лічильника води потрібно визначати з використанням обладнання та методики, вказаних у 7.2. та 7.4.

#### 10.1.3 Методика випробування

а) Установити лічильники для випробувань поодиночі або послідовно.

б) Застосувати процедури, що наведені в 7.4.

с) Перевірити, що не існує значного взаємного впливу між лічильниками, встановленими послідовно.

д) Перевірити, що вихідний тиск будь-якого лічильника не менше ніж 0,03 МПа (0,3 бар).

і) Перевірити, що діапазон робочих температур води такий:

Примітка.

T30, T50: 20°C ± 10°C;

T70—T180: 20°C ± 10°C та 50°C ± 10°C;

T30/T70—T30/T180: 50°C ± 10°C.

ф) Перевірити, що всі інші впливні чинники утримуються у межах нормальних робочих умов лічильника.

г) Якщо у сертифікаті затвердження типу не вказано інших значень витрати, визначити похибки (показів) за таких діапазонів витрат:

від  $Q_1$  до  $1,1Q_1$ ;

від  $Q_2$  до  $1,1Q_2$ ;

від  $0,9Q_3$  до  $Q_3$ ;

для комбінаційних лічильників, від  $1,05Q_{x2}$  до  $1,15Q_{x2}$ .

Див. також 10.1.4 с).

h) Обчислити похибку (показів) для кожної витрати відповідно до додатка В.

і) Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 5.3.1, приклад 1.

#### 10.1.4 Критерії прийняття

а) Похибки (показів) лічильника води не повинні перевищувати максимальних допустимих похибок, наведених в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 або 4.2.3.

б) Якщо всі похибки (показів) лічильника води мають однаковий знак, принаймні одна з цих похибок не повинна перевищувати половини максимальної допустимої похибки. У всіх випадках цю вимогу потрібно застосовувати неупереджено відносно постачальника води та споживача (див. також ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.3.3, підрозділи 3 та 8).

с) Коли необхідна відповідність вимозі б) та відповідно до ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.3.6, потрібно визначити додаткові похибки за витрат, вказаних в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3 але інших, ніж ті, що наведені в 10.1.3 г).

### 10.2 Первинна перевірка окремих частин лічильника води

#### 10.2.1 Мета випробування

Перевірити, що похибки (показів) вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) або обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) перебувають у межах максимальних допустимих похибок, вказаних у сертифікаті затвердження типу.

Вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму) потрібно піддавати випробуванням для первинної перевірки, переліченим у 10.1.

Обчислювачі (охоплюючи показувальний пристрій) потрібно піддавати випробуванням для первинної перевірки, переліченим у 10.1.

#### 10.2.2 Підготовка

Похибки (показів) окремих затверджених частин лічильника води потрібно визначати з використанням обладнання та методик, наведених у 7.2, та вимоги до експлуатаційних випробувань 7.4 потрібно задовольняти, де це необхідно.

Там, де можливо, умови випробувань, що використовують під час оцінювання типу лічильника води у комплекті, потрібно використовувати для окремих частин лічильника води. Де це неможливо, для деяких умов випробувань, потрібно використовувати змодельовані умови еквівалентних характеристик, жорсткості та тривалості.

#### 10.2.3 Методика випробування

Потрібно виконувати методику випробувань у 10.1.3 за винятком, коли потрібно моделювати випробування.

Скласти звіт про випробування згідно з ISO 4064-3:2014|OIML R 49-3:2013, 5.3.2, приклад 2 та/або 5.3.3, приклад 3.

#### 10.2.4 Критерії прийняття

Похибки (показів) окремих частин лічильника води не повинні перевищувати максимальних допустимих похибок, указаних у сертифікаті затвердження типу.

## 11 ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

### 11.1 Мета звітів

Записати та представити роботу, проведену випробувальною лабораторією, охоплюючи результати випробувань та досліджень, та всю відповідну інформацію точно, зрозуміло та недвозначно у форматі, який наведено в ISO 4064-3 | OIML R 49-3.

Виконання формату звіту про випробування, як вказано в ISO 4064-3 | OIML R 49-3, є інформативним стосовно виконання цієї частини ISO 4064-3 | OIML R 49-3 у національних правилах; однак його виконання є обов'язковим у рамках Certificate System (Системи сертифікатів) OIML B 3 [6] та Mutual Acceptance Agreement (МАА) (Угоди про взаємне прийняття), застосованих для лічильників води згідно з цим стандартом.

### 11.2 Ідентифікаційні та випробувальні дані, які треба долучати до звітів

#### 11.2.1 Оцінка типу

Запис оцінки типу має містити:

- a) точну ідентифікацію випробувальної лабораторії та лічильника, що випробовують;
- b) посилання на калібрування всіх засобів вимірювальної техніки, що використовували для випробувань;
- c) точні спеціальні умови, у яких проводили різні випробування, охоплюючи специфічні умови випробувань, рекомендовані виробником;
- d) результати та висновки випробувань, які необхідні в цьому стандарті.
- e) обмеження, що стосуються використання окремо затверджених вимірювальних перетворювачів та обчислювачів.

#### 11.2.2 Первинна перевірка

Звіт випробувань про первинну перевірку для окремого лічильника має містити, щонайменше.

- a) ідентифікацію випробувальної лабораторії:
  - 1) назву та адресу;
- b) ідентифікацію лічильника, що випробовують:
  - 2) назву та адресу виробника або товарний знак, що використовують;
  - 3) клас точності;
  - 4) температурний клас;
  - 5) зазначення  $Q_3$  лічильника;
  - 6) співвідношення  $Q_3/Q_1$ ;
  - 7) максимальну втрату тиску (та відповідну витрату);

- 8) рік виготовлення та заводський номер лічильника, що випробовують;
- 9) тип або модель;
- 10) результати та висновки випробувань.

**ДОДАТОКА**  
(обов'язковий)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТИПУ ТА ВИПРОБУВАННЯ ЗАСОБІВ ПЕРЕВІРКИ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ**

### **A.1 Загальна інформація**

Ці вимоги стосуються тільки електронних лічильників води та електронних пристроїв, під'єднаних до механічних лічильників води, де є засоби перевірки.

*Примітка.* Засоби перевірки потрібні тільки у випадках, коли об'єм води, що постачається, попередньо оплачується споживачем та не може бути підтверджений постачальником. Засоби перевірки не потрібні у випадках, коли вимірювання не відновні та є два постійні партнери.

Щоб відповідати цьому стандарту, лічильники води, що оснащені засобами перевірки, мають пройти огляд конструкції та експлуатаційні випробування, наведені в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.11.

Один зразок лічильника води у комплекті чи обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) або вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) потрібно піддавати всім застосовним дослідженням та випробуванням, наведеним у цьому додатку (див. також 9.3).

### **A.2 Мета дослідження**

a) Перевірити, що засоби перевірки лічильників води, які оснащені такими засобами, відповідають вимогам, наведеним в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, додаток B.

b) Перевірити, що лічильники води, які мають такі засоби перевірки, як запобігають, так і виявляють зворотний потік, як вимагають в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 5.1.3.

c) Перевірити, що засоби перевірки, об'єднані з вимірювальним перетворювачем, відповідають вимогам, наведеним в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2.

### **A.3 Методики дослідження**

#### **A.3.1 Робота засобів перевірки (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.1)**

a) Перевірити, що виявлення засобами перевірки суттєвих несправностей призводить до наведених нижче дій відповідно до типу.

b) Для засобів перевірки типу P або типу I:

1) автоматичне виправлення несправності; або

2) зупинка тільки несправного пристрою, коли лічильник води без цього пристрою продовжує відповідати правилам; або

3) відео- або аудіосигнал тривоги, який має тривати, доки не буде усунуто причин. Крім того, коли лічильник води передає дані на зовнішнє обладнання, передача має супроводжуватися повідомленням, що вказує на наявність помилки. Ця вимога не стосується використання збурень, зазначених в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, A.5.

c) Якщо припад має пристрій для оцінки кількості води, яка пройшла через лічильник під час наявності помилки, перевірити, що результат цієї оцінки не може бути помилково прийнятим за дійсну індикацію.

d) Там, де використовуються засоби перевірки, упевнитися, що у наведених нижче випадках не використовується відео- або аудіосигнал тривоги, якщо тільки цей сигнал тривоги не передається на дистанційну станцію:

1) два постійні партнери;

2) вимірювання, що не відновлюються;

3) вимірювання, що попередньо не оплачуються.

e) Якщо виміряні значення від лічильника не повторюються на дистанційній станції, перевірити, що забезпечуються передача сигналу тривоги та повторні виміряні значення.

**A.3.2 Засоби перевірки для вимірювального перетворювача (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2)**

**A.3.2.1 Мета випробування**

Перевірити, що засоби перевірки перевіряють, що:

- a) є вимірювальний перетворювач та він правильно працює;
- b) дані правильно передаються від вимірювального перетворювача до обчислювача; та
- c) зворотний потік був виявлений та/або відвернений, коли для цієї функції використовують електронні засоби.

**A.3.2.2 Методика випробування**

**A.3.2.2.1 Вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму) з імпульсними вихідними сигналами**

Коли вимірювальний перетворювач утворює сигнали, які мають форму імпульсів, причому кожен імпульс представляє елементарний об'єм, випробування виконують з метою визначення, що засоби перевірки для утворення, передачі та підрахунку імпульсів виконують такі завдання:

- a) точний підрахунок імпульсів;
- b) виявлення зворотного потоку, у разі застосування;
- c) перевірка правильної функції.

Ці функції перевірки типу Р можуть випробовувати за допомогою одного з:

- 1) від'єднання давача потоку від обчислювача; або
- 2) переривання сигналу від давача потоку на обчислювач; або
- 3) переривання електропостачання на давач потоку.

**A.3.2.2.2 Вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму) електромагнітних лічильників**

Для електромагнітних лічильників, в яких амплітуда сигналу, що проводиться давачем потоку, пропорційна витраті, для випробування засобів перевірки можна використовувати таку методику:

a) Подати імітований вхідний сигнал з формою, подібною до форми сигналу вимірювання лічильника, та який представляє витрату між  $Q_1$  та  $Q_4$ , на обчислювач та перевірити таке:

- 1) що засіб перевірки є типу Р або типу І;
- 2) що, коли засіб перевірки є типу І, його функція перевірки здійснюється з інтервалами 5 хвилин або менше;
- 3) що засіб перевірки перевіряє функції давача потоку та обчислювача;
- 4) що еквівалентне цифрове значення сигналу перебуває у раніше визначених межах, вказаних виробником, та що вона сумісна з максимальними допустимими похибками.

b) Перевірити, що довжина кабелю між давачем потоку та обчислювачів або допоміжним пристроєм електромагнітного лічильника води не перевищує 100 м або значення  $L$ , що вимірюється у метрах, відповідно до такої формули, залежно від того, що менше:

$$L = \frac{k\sigma}{fC}$$

де  $k$  дорівнює  $2 \cdot 10^{-5}$  м;

$\sigma$  — питома провідність води, См/м;

$f$  — частота поля під час циклу вимірювання, Гц;

$C$  — ефективна ємність кабелю на метр, Ф/м.

Цими вимогами можна знехтувати, якщо рішення виробника забезпечують рівнозначні результати.

**A.3.2.2.3 Інші принципи вимірювання**

Коли вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму), що використовує технології, не охоплені в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.2, надається для оцінювання типу, перевірити, що засоби перевірки забезпечують еквівалентні рівні безпеки.

**A.3.3 Засоби перевірки для обчислювача (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.3)**

**A.3.3.1 Мета випробування**

Перевірити, що засоби перевірки забезпечують те, що обчислювач правильно працює та що обчислення надійні.

**А.3.3.2 Методика випробування****А.3.3.2.1 Функції обчислювача**

а) Перевірити, що засоби перевірки призначені для затвердження функцій обчислювача типу Р або типу І.

б) Для засобів типу І перевірити, що контроль функцій обчислювача здійснюють щонайменше раз на день або за кожного об'єму, еквівалентного 10 хв потоку за  $Q_3$ .

с) Перевірити, що засоби перевірки для надійного функціонування обчислювача забезпечують те, що значення всіх команд, що постійно запам'ятовуються, та даних коригуються за допомогою:

- 1) підсумовування всіх команд та кодів даних та порівняння суми з фіксованим значенням;
- 2) розрядів парності рядків та стовпчиків (LRC та VRC);
- 3) контролю за допомогою надлишкових циклічних кодів (CRC 16);
- 4) подвійного незалежного зберігання даних;
- 5) зберігання даних у «безпечному кодуванні», наприклад, захищених за допомогою контрольної суми та розрядами парності рядків та стовпчиків.

д) Перевірити, що усі внутрішні передачі та зберігання даних, суттєві для результату вимірювання, виконуються правильно, за допомогою:

- 1) операцій зчитування—запису;
- 2) перетворювання та повторного перетворення кодів;
- 3) використання «безпечного кодування» (контрольна сума, розряд парності);
- 4) подвійного зберігання.

**А.3.3.2.2 Обчислення**

а) Перевірити, що засоби перевірки для вірогідності обчислень — типу Р або типу І.

б) Для засобів типу І перевірити, що контроль обчислень здійснюють щонайменше раз на день або за кожного об'єму, еквівалентного 10 хв потоку за  $Q_3$ .

с) Перевірити, що значення всіх даних, що стосуються вимірювання, зберігаються усередині або передаються на периферійне обладнання, правильні.

Засоби перевірки можуть використовувати такі значення як паритетний розряд парності, контрольна сума або подвійне зберігання для перевірки цілісності даних.

д) Перевірити, що система обчислення має засіб контролю безперервності програми обчислення.

**А.3.4 Засоби перевірки для показувального пристрою (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, В.4)****А.3.4.1 Мета випробування**

а) Перевірити, що засоби перевірки для показувального пристрою виявляють, що первинні покази відображаються та що вони відповідають даним, забезпеченим обчислювачем.

б) Перевірити, що засоби перевірки для показувального пристрою виявляють наявність показувального пристрою, якщо він змінний.

с) Перевірити, що засоби перевірки для показувального пристрою мають форму, зазначену в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, В.4.2 або В.4.3.

**А.3.4.2 Методика випробування**

а) Підтвердити, що засіб перевірки первинного показувального пристрою — типу Р;

Примітка 1. Якщо показувальний пристрій не є первинним, засіб перевірки може бути типу Р.

Примітка 2. Засоби, що використовуються для перевірки, охоплюють:

1) для показувальних пристроїв, що використовують нитки розжарювання або світловипромінювальні діоди, вимірюють струм на нитках розжарювання;

2) для показувальних пристроїв, що використовують флуоресцентні лампи, вимірюють мережеву напругу;

3) для показувальних пристроїв, що використовують мультиплексні рідкі кристали, перевіряють на виході напругу управління сегментними лініями та спільних електродів, для виявлення як будь-яких роз'єднань, так і короткого замикання між схемами управління.

Примітка 3. Перевірки, згадані в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 6.7.2.2, не є необхідними.

б) Перевірити, що засіб перевірки показувального пристрою містить тип Р або тип І перевірки електронних контурів, що використовують для показувального пристрою (окрім контуру дисководу самого дисплея).

с) Для засобів типу І перевірити, що контроль показувального пристрою здійснюється щонайменше раз на день або за кожного об'єму, еквівалентного 10 хв потоку за  $Q_3$ .

d) Перевірити, що значення всіх даних, що стосуються вимірювання, зберігаються всередині або передаються на периферійне обладнання, правильні.

Засоби перевірки можуть використовувати такі засоби, як розряд парності, контрольна сума або подвійне зберігання для перевірки цілісності даних.

e) Перевірити, що показувальний пристрій має засіб контролю безперервності програми обчислення.

f) Перевірити, що засіб перевірки показувального пристрою працює:

- 1) за допомогою від'єднання усього показувального пристрою або його частини; або
- 2) дією, яка імітує відмову у дисплеї, наприклад, використання кнопки контролю.

### **A.3.5 Засоби перевірки для допоміжних пристроїв (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.5)**

#### **A.3.5.1 Мета випробування**

a) Перевірити, що допоміжний пристрій (повторювальний пристрій, друкувальний пристрій, запам'ятовувальний пристрій тощо) з первинними показами містить засіб перевірки типу P або типу I.

b) Перевірити, що засоби перевірки для допоміжних пристроїв перевіряють:

- 1) наявність допоміжного пристрою;
- 2) що допоміжний пристрій працює правильно;
- 3) що дані передаються правильно між лічильником та допоміжним пристроєм.

#### **A.3.5.2 Методика випробування**

a) Перевірити, що допоміжний пристрій (повторювальний пристрій, друкувальний пристрій, запам'ятовувальний пристрій тощо) з первинними показами містить засіб перевірки типу P або I.

b) Перевірити, що засіб перевірки перевіряє, що допоміжний пристрій працює та передає дані правильно.

### **A.3.6 Засоби перевірки для приєднаних вимірювальних приладів (ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, B.6)**

#### **A.3.6.1 Мета випробування**

a) Перевірити засоби перевірки для приєднаних вимірювальних приладів, окрім давача потоку.

Примітка. На додаток до початкового вимірювання об'єму лічильники води можуть мати приєднані засоби для вимірювання та відображення інших параметрів, наприклад, витрати, тиску води та температури води.

b) Перевірити наявність засобу перевірки типу P або типу I, де представлені додаткові функції вимірювання.

c) Перевірити, що засіб перевірки забезпечує те, що сигнал від кожного приєданого приладу перебуває в межах попередньо визначеного діапазону вимірювання.

#### **A.3.6.2 Методика випробування**

a) Ідентифікувати кількість та типи приєднаних вимірювальних перетворювачів, наявних у лічильнику.

b) Для кожного типу наявного перетворювача перевірити наявність засобу перевірки типу P або типу I.

c) Перевірити, що значення сигналу від кожного перетворювача узгоджується з параметром, що вимірюють (витрата, тиск води та температура води).

d) Якщо витрати будуть використовуватися для контролю за тарифами, перевірити, що для кожної витрати, вказаної в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 7.2.3 різниця між дійсною витратою та відображеною витратою не перевищить відповідної МДП в ISO 4064-1:2014|OIML R 49-1:2013, 4.2.2 або 4.2.3.

e) Для всіх інших типів пов'язаних вимірювальних приладів перевірити, що різниця між дійсним значенням вимірюваного параметра та значенням, відображеним вимірювальним приладом на кінцях та у середній точці їх діапазону вимірювання, не перевищує максимальну похибку, вказану виробником.

ДОДАТОК В  
(обов'язковий)ОБЧИСЛЕННЯ ВІДНОСНОЇ ПОХИБКИ (ПОКАЗІВ)  
ЛІЧИЛЬНИКА ВОДИ**В.1 Загальна інформація**

Цей додаток визначає формули, які мають використовувати під час випробувань оцінки типу та перевірки, коли обчислюють похибку (показів):

- а) лічильника води у комплекті;
- б) окремого обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій);
- с) окремого вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму).

**В.2 Обчислення похибки (показів)**

Коли вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму) або обчислювач (охоплюючи показувальний пристрій) лічильника води надається для окремого затвердження типу, вимірювання похибки (показів) здійснюють тільки з цими окремими частинами лічильника.

Для вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму), вихідний сигнал (імпульс, струм, напруга або зашифрований) вимірює відповідний прилад.

Для обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), характеристики імітованих вхідних сигналів (імпульс, струм, напруга або кодування) мають дублювати характеристики вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму).

Похибку (показів) ВО обчислюють порівнянням значень фактичного об'єму, який додається під час випробування, із рівнозначним об'ємом імітованого вхідного сигналу на обчислювач (охоплюючи показувальний пристрій), або фактичного вихідного сигналу з вимірювальним перетворювачем (охоплюючи давач потоку чи об'єму), вимірюного за той самий період випробування.

Окрім тих, що не підлягають метрологічному контролю, вимірювальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму) та сумісний обчислювач (охоплюючи показувальний пристрій), які мають окремі затвердження типу, потрібно випробувати разом як комбінаційні лічильники води під час початкової перевірки (див. розділ 10). Тому обчислення похибки (показів) виконують так само, як для лічильника води у комплекті.

**В.3 Обчислення відносної похибки (показів)****В.3.1 Лічильник води у комплекті**

$$E_{\pi(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{В.1})$$

де  $E_{\pi(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення лічильника води у комплекті за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_a$  — фактичний або (імітований) об'єм, що пройшов під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;

$V_s$  — об'єм, що додається до (або віднімається від) показувального пристрою під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>.

**В.3.2 Комбінаційний лічильник води**

З комбінаційним лічильником води потрібно поводитися так само, як із лічильником води у комплекті (В.3.1) для обчислення похибки (показів).

**В.3.3 Обчислювач (охоплюючи показувальний пристрій)**

**В.3.3.1 Обчислення відносної похибки (показів) обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), що випробується з імітованим вхідним сигналом імпульсу**

$$E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{В.2})$$

де  $E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_i$  — об'єм, зареєстрований показувальним пристроєм, що додається під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;



$V_s = C_p T_p$  — об'єм води, еквівалентний загальній кількості імпульсів об'єму, що подаються в показувальній пристрій під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>, у якому

$C_p$  — константа, що дорівнює номінальному об'єму води на кожен імпульс, м<sup>3</sup>/імпульс,

$T_p$  — загальна кількість імпульсів об'єму, що подаються під час періоду випробування  $t_d$ , імпульсів.

**В.3.3.2** *Обчислення відносної похибки (показів) обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), що випробується з імітованим вхідним сигналом струму*

$$E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{B.3})$$

де  $E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_i$  — об'єм, зареєстрований показувальним пристроєм, що додається під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;

$V_s = C_i I t_d$  — об'єм води, еквівалентний середньому сигналу струму, що подається в обчислювач під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>,

у якому

$C_i$  — константа, що пов'язує сигнал струму з витратою, м<sup>3</sup> · год<sup>-1</sup> · мА<sup>-1</sup>,

$t_d$  — тривалість періоду випробування, год,

$I$  — середній вхідний сигнал струму під час періоду випробування  $t_d$ , мА.

**В.3.3.3** *Обчислення відносної похибки (показів) обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), що випробується з імітованим вхідним сигналом напруги*

$$E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{B.4})$$

де  $E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_i$  — об'єм, зареєстрований показувальним пристроєм, що додається під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;

$V_s = C_U U_c t_d$  — об'єм води, еквівалентний середньому сигналу напруги, що подається в обчислювач під час періоду випробування  $t_d$ , (м<sup>3</sup>),

у якому

$C_U$  — константа, що пов'язує вхідний сигнал напруги з витратою, м<sup>3</sup> · год<sup>-1</sup> · В<sup>-1</sup>,

$t_d$  — тривалість періоду випробування, год,

$U_c$  — середнє значення вхідного сигналу напруги під час періоду випробування  $t_d$ , В.

**В.3.3.4** *Обчислення відносної похибки (показів) обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій), що випробується з імітованим, закодованим вхідним сигналом*

$$E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{B.5})$$

де  $E_{\alpha(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення обчислювача (охоплюючи показувальний пристрій) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_s$  — об'єм води, еквівалентний цифровому значенню закодованого вхідного сигналу, що подається у показувальній пристрій під час періоду випробування  $t_d$ , (м<sup>3</sup>);

$V_i$  — об'єм, зареєстрований показувальним пристроєм, що додається під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>.

**В.3.4** *Вимірjuвальний перетворювач (охоплюючи давач потоку чи об'єму)*

**В.3.4.1** *Обчислення відносної похибки (показів) вимірjuвального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) з вихідним сигналом імпульсу*

$$E_{\kappa(i)(i=1,2\dots n)} = \frac{(V_i - V_s)}{V_s} \cdot 100\%, \quad (\text{B.6})$$

де  $E_{\kappa(i)(i=1,2\dots n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, вимірjuвального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_a$  — фактичний об'єм води, зібраної під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;  
 $V_i = C_p T_p$  — об'єм води, еквівалентний загальній кількості імпульсів об'єму, що подаються у вимірювальний перетворювач під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>,  
 у якому

$C_p$  — константа, що дорівнює номінальному об'єму води на кожен вихідний імпульс, м<sup>3</sup>/імпульс;  
 $T_p$  — загальна кількість імпульсів об'єму, що подаються під час періоду випробування  $t_d$ , імпульсів.

**В.3.4.2 Обчислення відносної похибки (показів) вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) з вихідним сигналом струму**

$$E_{K(i)(i=1,2...n)} = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \cdot 100\% , \quad (B.7)$$

де  $E_{K(i)(i=1,2...n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_a$  — фактичний об'єм води, зібраний під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;  
 $V_i = C_i I_i t_d$  — об'єм води, еквівалентний середньому вихідному сигналу струму, що подається з вимірювального перетворювача (охоплюючи датчик потоку чи об'єму) під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>,  
 у якому

$C_i$  — константа, що пов'язує вихідний сигнал струму з витратою, м<sup>3</sup> · год<sup>-1</sup> · мА<sup>-1</sup>,  
 $t_d$  — тривалість періоду випробування, год,  
 $I_i$  — середній вихідний сигнал струму під час періоду випробування  $t_d$ , мА.

**В.3.4.3 Обчислення відносної похибки (показів) вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) з вихідним сигналом напруги**

$$E_{K(i)(i=1,2...n)} = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \cdot 100\% , \quad (B.8)$$

де  $E_{K(i)(i=1,2...n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення, вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_a$  — фактичний об'єм води, зібраної під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;  
 $V_i = C_U I_i t_d$  — об'єм води, еквівалентний середньому сигналу напруги, що подається вимірювальним перетворювачем (охоплюючи давач потоку чи об'єму) та його тривалості під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>,  
 у якому

$C_U$  — константа, пов'язана з вихідним сигналом напруги, що подається на витрату, м<sup>3</sup> · год<sup>-1</sup> · В<sup>-1</sup>,  
 $t_d$  — тривалість періоду випробування, год,  
 $I_i$  — середній вихідний сигнал напруги, що подається під час періоду випробування  $t_d$ , В.

**В.3.4.4 Обчислення відносної похибки (показів) вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) за допомогою зашифрованого вихідного сигналу**

$$E_{K(i)(i=1,2...n)} = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \cdot 100\% , \quad (B.1)$$

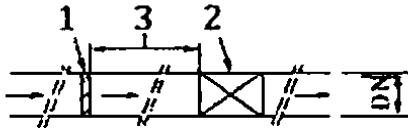
де  $E_{K(i)(i=1,2...n)}$  — відносна похибка (показів), що визначається як відсоткове значення вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) за витрати  $i$  ( $i = 1, 2 \dots n$ );

$V_a$  — фактичний об'єм води, зібраної під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>;  
 $V_i$  — об'єм води, еквівалентний цифровому значенню зашифрованого вихідного сигналу, що подається з вимірювального перетворювача (охоплюючи давач потоку чи об'єму) під час періоду випробування  $t_d$ , м<sup>3</sup>.

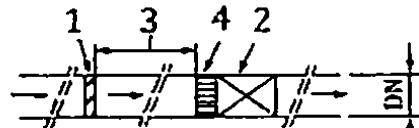
ДОДАТОК С  
(обов'язковий)

**ВИМОГИ ДО ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА ВПЛИВ ЗБУРЕННЯ ПОТОКУ**

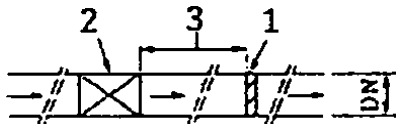
Вимоги до пристроїв для випробувань на вплив збурення потоку наведені на рисунку С.1. Спрямовувач може бути збіркою випрямляча, що складається з випрямляча та прямого відрізка між ним та витратоміром.



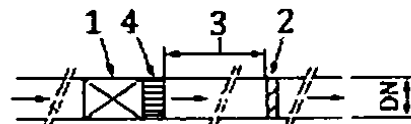
Випробування 1:  
без випрямляча



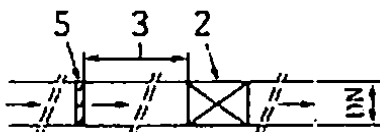
Випробування 1А:  
з випрямлячем



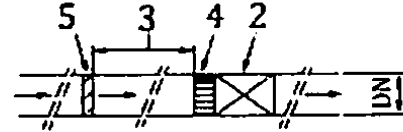
Випробування 2:  
без випрямляча



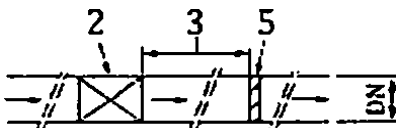
Випробування 2А:  
з випрямлячем



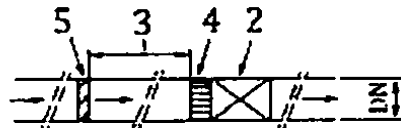
Випробування 3:  
без випрямляча



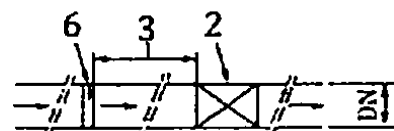
Випробування 3А:  
з випрямлячем



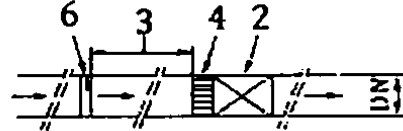
Випробування 4:  
без випрямляча



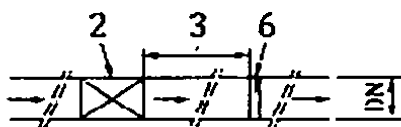
Випробування 4А:  
з випрямлячем



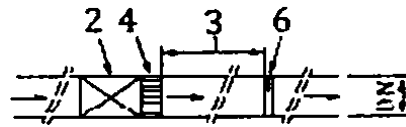
Випробування 5:  
без випрямляча



Випробування 5А:  
з випрямлячем



Випробування 6:  
без випрямляча



Випробування 6А:  
з випрямлячем

Умовні позначки:

Схема збурення потоку

1 — збурювач типу 1 — генератор завихрення лівостороннього;

2 — лічильник;

3 — прямий відрізок;

4 — випрямляч;

5 — збурювач типу 2 — генератор завихрення правостороннього;

6 — збурювач типу 3 — збурювач потоку профілю швидкості.

Рисунок С.1 — Вимоги до пристроїв для випробування на збурення потоку

ДОДАТОК D  
(обов'язковий)

## ОЦІНЕННЯ ТИПУ СІМЕЙСТВА ЛІЧИЛЬНИКІВ ВОДИ

### D.1 Сімейства лічильників води

У цьому додатку описано критерії, які повинен застосовувати орган, відповідальний за затвердження типу, під час прийняття рішення, чи може розглядатися група лічильників води з того самого сімейства для затвердження типу, коли потрібно випробовувати тільки відібрані лічильники.

### D.2 Визначення

Сімейство лічильників — це група лічильників води різних розмірів та/або різних витрат, у яких усі лічильники повинні мати такі характеристики:

- той самий виробник;
- геометрична схожість змочених частин;
- той самий принцип вимірювання;
- ті самі співвідношення  $Q_3/Q_1$ ;
- той самий клас точності;
- той самий температурний клас;
- той самий електронний пристрій для кожного розміру лічильників;
- подібний зразок конструкції та монтування складових частин;
- ті самі матеріали для тих складових частин, які є суттєво важливими для роботи лічильника;
- ті самі вимоги щодо встановлення відносного розміру лічильника, наприклад,  $10D$  (діаметр труби) довжина прямої труби до лічильника та  $5D$  (діаметр труби) довжина прямої труби після лічильника.

### D.3 Вибір лічильників

Під час вирішення, які розміри сімейства лічильників води потрібно випробовувати, потрібно виконувати такі правила.

а) Орган, відповідальний за затвердження типу, має заявити про причини, чому конкретні розміри лічильників долучають та виключають з випробування.

б) Потрібно завжди випробовувати найменший лічильник у будь-якому сімействі лічильників.

в) Лічильники, які мають найбільш екстремальні робочі параметри у сімействі, мають підлягати випробуванням, оскільки там найбільший діапазон витрат, найвища зовнішня (наконечник) швидкість рухомих частин тощо.

г) Якщо можливо, потрібно завжди випробовувати найбільший лічильник у будь-якому сімействі лічильників. Крім того, якщо найбільший лічильник не випробовують, тоді будь-який лічильник, який має  $Q_3 > 2Q_3$  найбільшого випробовуваного лічильника, не затверджується як частина сімейства.

д) Випробування на надійність необхідно застосовувати тільки для лічильників, де очікується найвища спрацьовуваність.

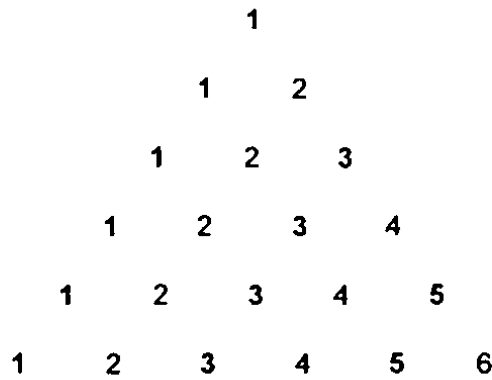
е) Для лічильників із нерухомими частинами у вимірювальному перетворювачі потрібно вибирати малу кількість лічильників для випробувань.

ж) Випробування у більше ніж одній орієнтації потрібні тільки для розміру лічильника, для якого виконується випробування на надійність.

з) Усі експлуатаційні випробування щодо впливних величин та збурень потрібно виконувати для одного розміру з сімейства лічильників.

и) Випробування на вплив статичного тиску (7.3), випробування на вплив температури води (7.5), випробування на вплив температури води з перевантаженням (7.6), випробування на вплив тиску води (7.7), випробування на вплив зворотного потоку (7.8), випробування на вплив втрати тиску (7.9), випробування на вплив збурення потоку (7.10), випробування на вплив магнітного поля (8.16) та випробування на відсутність потоку (8.17) потрібні для лічильника найменшого розміру та одного іншого розміру. Для сімейств лічильників, де всі розміри лічильників мають  $DN \geq 300$ , потрібно випробовувати тільки один розмір лічильника.

й) Члени сімейства, підкреслені на рисунку D.1, можна вважати прикладом для випробувань.



Примітка 1. Кожен ряд представляє одне сімейство, лічильник 1 — найменший.

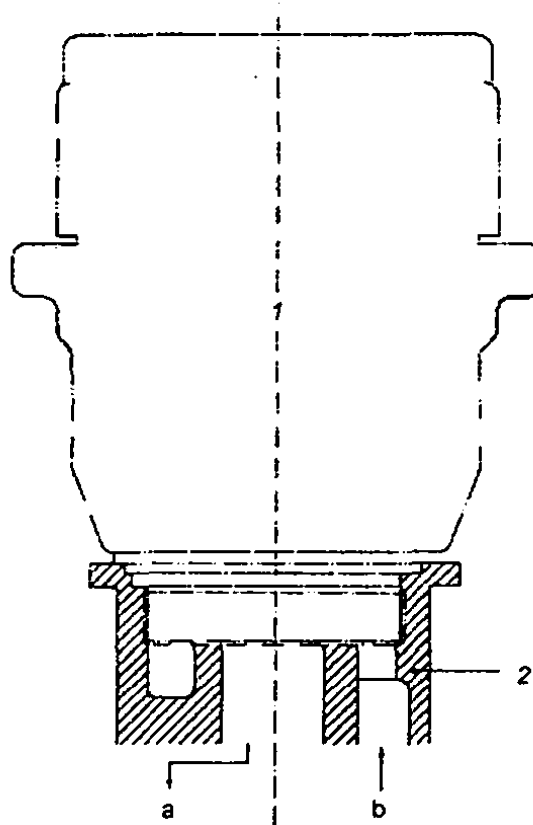
Примітка 2. Сімейства можуть бути настільки великі, наскільки бажають.

Рисунок D.1 — Приклад подання членів сімейства лічильників, що потрібно випробувувати

ДОДАТОК Е  
(довідковий)

**ПРИКЛАДИ МЕТОДІВ ТА СКЛАДОВИХ ЧАСТИН, ВИКОРИСТОВУВАНИХ  
ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ КОНЦЕНТРИЧНИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ВОДИ**

На рисунку E.1 показано приклад під'єднання магістралі для концентричного лічильника води.



Умовні позначки:

1 — концентричний лічильник води;

2 — магістраль концентричного лічильника води (частковий вигляд);

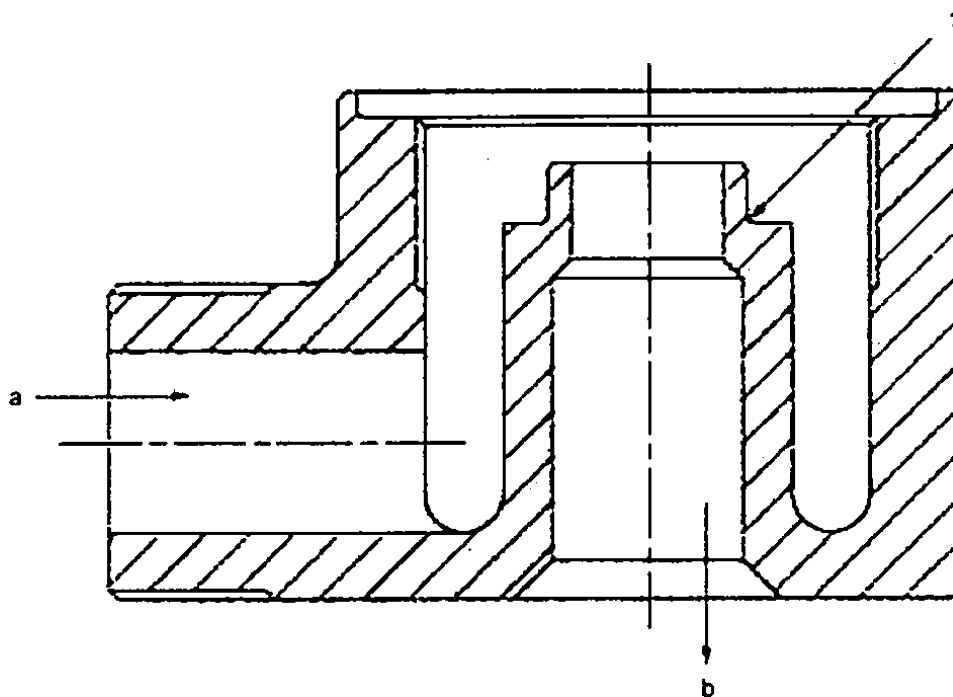
a — вихідний потік води;

b — вхідний потік води.

Рисунок E.1 — Приклад під'єднання магістралі для концентричного лічильника води

Для випробування лічильника можна використовувати спеціальну магістраль для випробування тиску, таку, як показано у прикладі на рисунку Е.2. Щоб забезпечити, що під час випробування ущільнення працюють як у «найгіршому випадку», розміри лицьового боку ущільнення магістралі для випробування тиску мають бути в належних межах їх допусків виготовлення відповідно до конструкторських розмірів, зазначених виробником.

До того, як лічильник надають для оцінки типу, виробник лічильника може вимагати опечатати лічильник у точці вище положення внутрішнього клейма сполучення лічильника/колектора у спосіб, що підходить для конструкції лічильника. Коли концентричний лічильник під'єднується до колектора для випробування на тиск та герметизується, необхідно мати можливість бачити джерело будь-якого протікання з вихідного отвору колектора під час випробування на тиск та відрізати його від протікання внаслідок неправильно встановленого опечатаного пристрою. На рисунку Е.3 показано приклад конструкції затвора, придатного для багатьох видів лічильників, але можна використовувати будь-які інші придатні засоби.



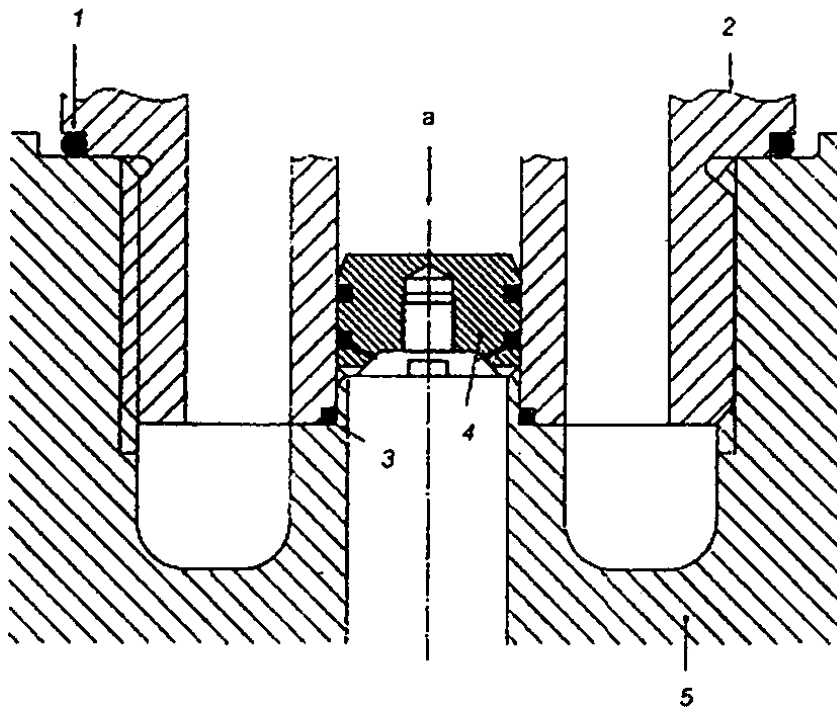
Умовні позначки:

1 — положення внутрішнього клейма;

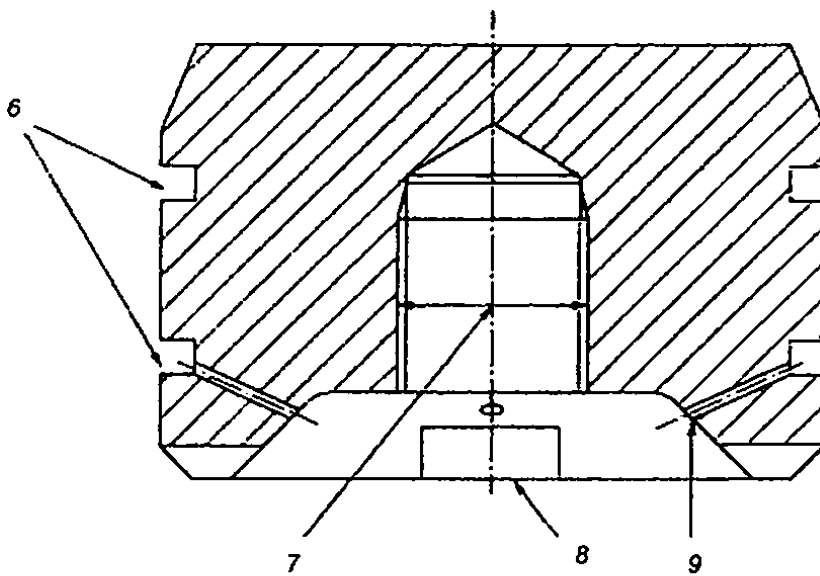
a — тиск;

b — шлях води, що протікає.

Рисунок Е.2 — Приклад колектора для випробування на тиск клейма концентричного лічильника



а) Переріз лічильника та колектора, який показує положення випробуваного затвора



б) Деталі випробовуваного затвора

**Умовні позначки:**

- 1 — зовнішнє клеймо лічильника;
- 2 — лічильник;
- 3 — внутрішнє клеймо лічильника;
- 4 — випробувальний затвор (див. збільшені подробиці на б));
- 5 — колектор;
- 6 — пази для O-подібного кільця;
- 7 — отвір для видалення болта;
- 8 — 4—6 пазів з однаковими проміжками;
- 9 — отвір для спостереження за протіканням;
- а — тиск.

Рисунок Е.3 — Приклад затвора для випробування на тиск клейма концентричного лічильника

ДОДАТОК F  
(довідковий)

**ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТИНИ ВОДИ**

Густину води у випробовуваному лічильнику обчислюють за допомогою таких формул Міжнародної асоціації з якості води та пару (IAPWS).

**F.1 Густина дистильованої води, вільної від повітря за 101,325 кПа**

$$P_{dw}(t) = a_0 \left( \frac{1 + a_1\theta + a_2\theta_2 + a_3\theta_3}{1 + a_4\theta + a_5\theta_2} \right), \quad (F.1)$$

де  $P_{dw}(t)$  — густина дистильованої води, вільної від повітря при температурі  $t$ , кг/м<sup>3</sup>;  
 $\theta$  — нормована температура,  $\theta = t/100$ ;  
 $t$  — температура, у °C, за температурною шкалою ITS-90;  
 $a_i$  — коефіцієнти рівняння, надані у наступній таблиці.

$a_i$					
$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$
999,843 82	1,463 938 6	-0,015 505 0	-0,030 977 7	1,457 209 9	0,064 893 1

**F.2 Коефіцієнт поправки на тиск**

$$B = a_0 \left( \frac{1 + a_1\theta + a_2\theta_2 + a_3\theta_3}{1 + a_4\theta} \right), \quad (F.2)$$

де  $B$  — ізотермічна стисливість води за тиску навколишнього середовища, Па<sup>-1</sup>;  
 $\theta$  — нормована температура,  $\theta = t/100$ ;  
 $t$  — температура у °C (ITS-90);  
 $a_i$  — коефіцієнти рівняння, надані у наступній таблиці.

$a_i$					
$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$
$5,088\ 21 \cdot 10^{-10}$	1,263 941 8	0,266 026 9	0,373 483 8	0,373 483 8	2,020 524 2

**F.3 Густина води на витратомірі**

$$P_w(t) = P_{dw}(1 + Bp)d_{H_2O}. \quad (F.3)$$

де  $p$  — манометричний тиск на витратомірі, (Па);  
 $d_{H_2O}$  — відношення густини води з засобу випробування до густини чистої води, вимірної за тих самих умов (зазвичай температура та тиск навколишнього середовища).

Примітка 1. Формули (F.1)—(F.3) отримують з формул IAPWS-95 [7] та вони дійсні для температур до 80 °C. Коли температури перевищують 80 °C, потрібно використовувати повні рівняння стану, які забезпечують формули IAPWS-95 або-98. Повні формули дозволяють калібрування лічильників гарячої води та калібрування під тиском. Рівняння для густини дистильованої води, пропонувані у [8]—[10], підходять для використання у законодавчій метрології, зазвичай під час визначення об'єму за допомогою зважування за атмосферних умов. Їх не рекомендують для калібрування лічильників води, оскільки вони застосовні тільки для температур нижче 40 °C та не мають формул, пов'язаних з поправкою на тиск.

Примітка 2. Таблицю густин, обчислених за формулою IAPWS для дистильованої води, вільної від повітря, та застосовних для температур між 0 °C та 80 °C за тиску 101,325 кПа, надано у таблиці F.1.

Таблиця F.1 — Густина дистильованої води, вільної від повітря [з формули (F.1)]

Температура води, °C	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °C	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °C	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °C	Щільність, кг/м <sup>3</sup>
0	999,84	20	998,21	40	992,22	60	983,20
1	999,90	21	998,00	41	991,83	61	982,69
2	999,94	22	997,77	42	991,44	62	982,16



Кінець таблиці F.1

Температура води, °С	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °С	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °С	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Температура води, °С	Густина, кг/м <sup>3</sup>
3	999,97	23	997,54	43	991,04	63	981,63
4	999,98	24	997,30	44	990,63	64	981,09
5	999,97	25	997,05	45	990,21	65	980,55
6	999,94	26	996,79	46	989,79	66	980,00
7	999,90	27	996,52	47	989,36	67	979,45
8	999,85	28	996,24	48	988,93	68	978,90
9	999,78	29	995,95	49	988,48	69	978,33
10	999,70	30	995,65	50	988,04	70	977,76
11	999,61	31	995,34	51	987,58	71	977,19
12	999,50	32	995,03	52	987,12	72	976,61
13	999,38	33	994,71	53	986,65	73	976,03
14	999,25	34	994,37	54	986,17	74	975,44
15	999,10	35	994,03	55	985,69	75	974,84
16	998,95	36	993,69	56	985,21	76	974,24
17	998,78	37	993,33	57	984,71	77	973,64
18	998,60	38	992,97	58	984,21	78	973,03
19	998,41	39	992,60	59	983,71	79	972,41
20	998,21	40	992,22	60	983,20	80	971,79

Значення взяті з [7].

**ДОДАТОК G**  
(довідковий)

**МАКСИМАЛЬНІ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ПІД ЧАС ВИМІРЮВАННЯ  
ВПЛИВНИХ ЧИННИКІВ ТА ЗБУРЕНЬ**

**G.1 Вступ**

У G.2—G.10 перелічені максимальні невизначеності, які можна використовувати для різних експлуатаційних випробувань. Потрібно мати на увазі, що ці невизначеності враховують коефіцієнт охоплення  $k = 2$ .

Коли впливна величина встановлена за номінального значення з найбільшим допустимим відхилом, наприклад,  $55 \pm 2$  °С, номінальне значення виливної величини (55 °С у прикладі), є відповідним значенням для випробування. Однак, щоб відповідати встановленому значенню допустимого відхилу, невизначеність засобу вимірювальної техніки, що використовують для вимірювання цих величин, потрібно віднімати від абсолютних величин найбільшого допустимого відхилу, щоб отримати фактичні абсолютні межі найбільших допустимих відхилів, які будуть використовувати під час випробування.

*Приклад*

Якщо температура повітря має бути встановлена на  $55 \text{ °С} \pm 2 \text{ °С}$  та невизначеність засобу вимірювання температури становить  $0,4 \text{ °С}$ , тоді фактичне значення температури під час випробування має бути  $55 \text{ °С} \pm 1,6 \text{ °С}$ .

Якщо впливні величини наводять у діапазоні, наприклад, температура навколишнього повітря становить від 15°C до 25°C, то це означає, що вплив цих величин незначний. Крім того, температура навколишнього повітря повинна мати стабільне значення в межах цього діапазону, у даному випадку нормальну температуру навколишнього повітря.

#### G.2 Імітовані вхідні сигнали на обчислювач

Опір:	0,2 % поданого опору
Струм:	0,01 % поданого струму
Напруга:	0,01 % поданої напруги
Частота імпульсів:	0,01 % поданої частоти

#### G.3 Випробування на вплив сухого нагріву, вологого нагріву (циклічного) та холоду

Тиск води:	5 %
Тиск навколишнього повітря:	0,5 кПа
Температура води:	0,4 °C
Температура навколишнього повітря:	0,4 °C
Вологість:	0,6 %
Час (t) (Тривалість дії впливної величини):	
$0 < t < 2$ год:	1 с
$t > 2$ год:	10 с

#### G.4 Коливання напруги живлення

Напруга (мережа змінного струму):	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Напруга (мережа змінного/постійного струму):	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Напруга (акумулятори):	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Частота мережі:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Нелінійні спотворення:	$\leq 0,2$ % поданого струму

#### G.5 Коливання частоти мережі

Напруга живлення:	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Частота живлення:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Нелінійні спотворення:	$\leq 0,2$ % поданого струму

#### G.6 Короткочасне падіння напруги

Подана напруга:	$\leq 0,2$ % номінальної напруги мережі
Частота мережі:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Нелінійні спотворення:	$\leq 0,2$ % поданого струму

#### G.7 Електричні сплески

Напруга живлення:	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Частота живлення:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Перехідні напруги:	$\leq 0,2$ % пікової напруги
Час (t):	
$15 \text{ мс} < t < 300 \text{ мс}$ :	$\leq 1$ мс
$5 \text{ нс} < t < 50 \text{ нс}$ :	$\leq 1$ нс

#### G.8 Електростатичний розряд

Напруга живлення:	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Частота живлення:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Подана напруга:	$\leq \chi^a$ % пікової напруги
Електричний заряд:	$\leq \chi^a$ % поданого струму

<sup>a</sup> Значення цих невизначеностей не були відомі на час публікації.

#### G.9 Електромагнітні перешкоди

Напруга:	$\leq 0,2$ % поданої напруги
Частота:	$\leq 0,2$ % поданої частоти
Частота розгортки:	$\leq 2,5 \cdot 10^{-4}$ октава/с
Напруженість поля:	$\leq 0,2$ % поданої напруженості поля
Нелінійні спотворення:	$\leq 0,2$ % поданого струму

### G.10 Механічна вібрація

Частота:	$\leq x^a$ Гц
Нелінійні спотворення:	$\leq x^a$ % [буде доповнено]
Прискорення:	$\leq x^a$ м/с <sup>2</sup>
Лінійне переміщення:	$\leq x^a$ мм
Час (t):	$\leq x^a$ с

\* Значення цих невизначеностей не були відомі на час публікації.

## ДОДАТОК Н (довідковий)

### ВІДВОДИ ТИСКУ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА ВПЛИВ ВТРАТИ ТИСКУ, ПОДРОБИЦІ ПРО ОТВОРИ ТА ПРОРІЗИ

#### N.1 Загальні положення

Втрату тиску лічильника води можна визначити з вимірювань перепаду тиску на лічильнику води за обумовленої витрати. Її отримують, використовуючи метод, вказаний у 7.9.

#### N.2 Конструкція відводів тиску вимірювальної секції

На вхід та вихід труби вимірювальної секції потрібно встановлювати відводи тиску однакової конструкції та розмірів.

Відводи тиску можуть складатися з отворів, висвердлених у стінці труби або можуть бути у формі круглої щілини, у будь-якому випадку перпендикулярно до осі труби. Має бути щонайменше чотири таких отвори відводів тиску, рівномірно розташованих в одній площині довкола периметра труби.

Рекомендовані конструкції відводів тиску наведені на рисунках N.1, N.2 та N.3.

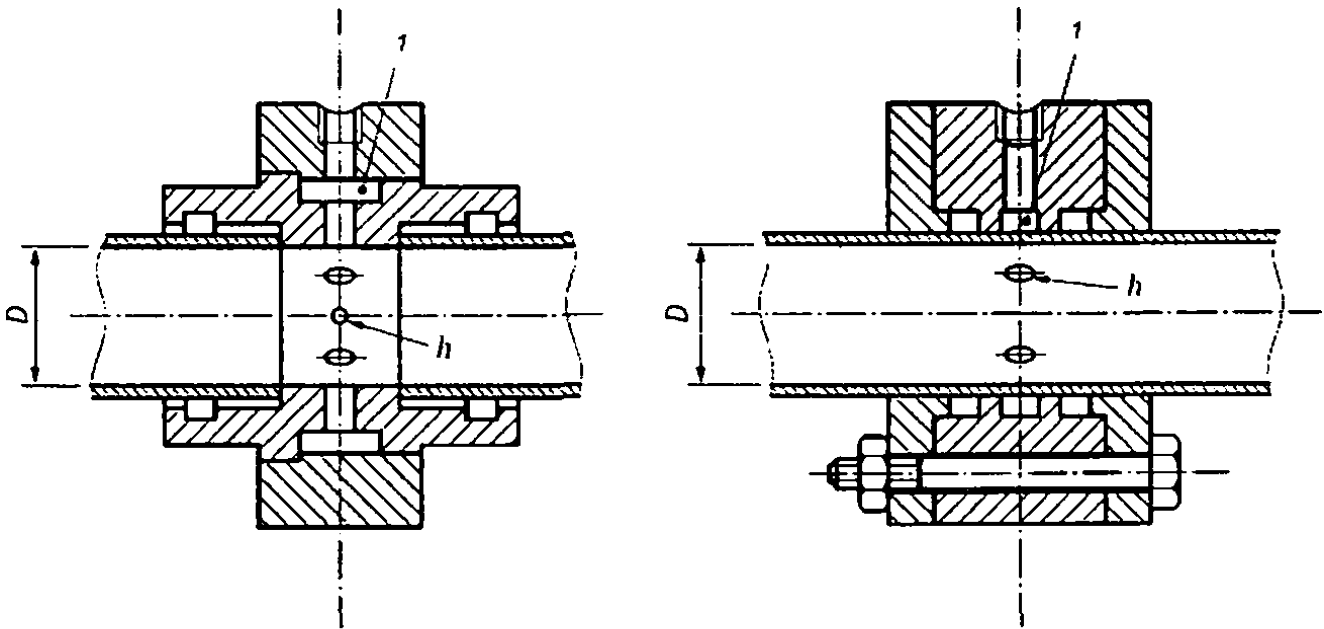
Можна також використовувати інші засоби, такі як кільцева чи балансна камера.

#### N.3 Відводи тиску, подробиці про отвори та прорізи

Отвори, висвердлені у стінці труби, мають бути перпендикулярні до осі труби. Відводи не повинні бути більше ніж 4 мм або менше ніж 2 мм у діаметрі. Якщо діаметр труби менше ніж або дорівнює 25 мм, відводи мають бути якомога ближче 2 мм у діаметрі, наскільки це можливо. Діаметр отворів має залишатися постійним на відстані не менше, ніж два діаметри відводу до того, як врізатися у трубу. Отвори, висвердлені у стінці труби, мають бути вільні від задирок на краях, де вони проходять через діаметри впускної та випускної труб. Краї мають бути гострими: вони не мають мати ані радіусу ані фаски.

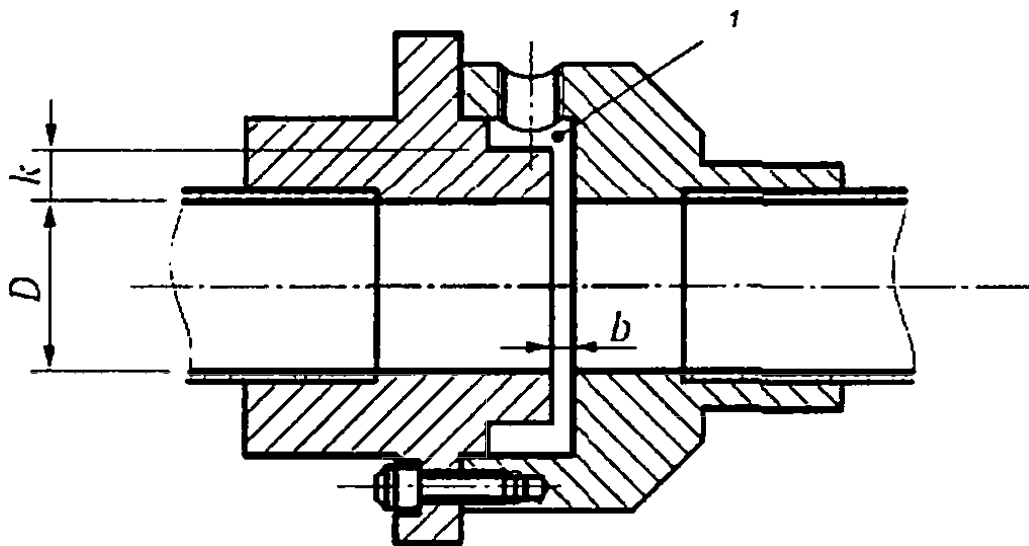
Прорізи мають бути перпендикулярні осі труби та повинні мати такі розміри:

- ширина  $b$ , що дорівнює  $0,08D$ , але не менше ніж 2 мм або не більше ніж 4 мм;
- висота  $h$ , більше ніж  $2b$ .



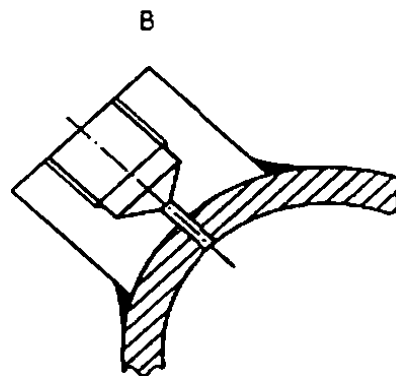
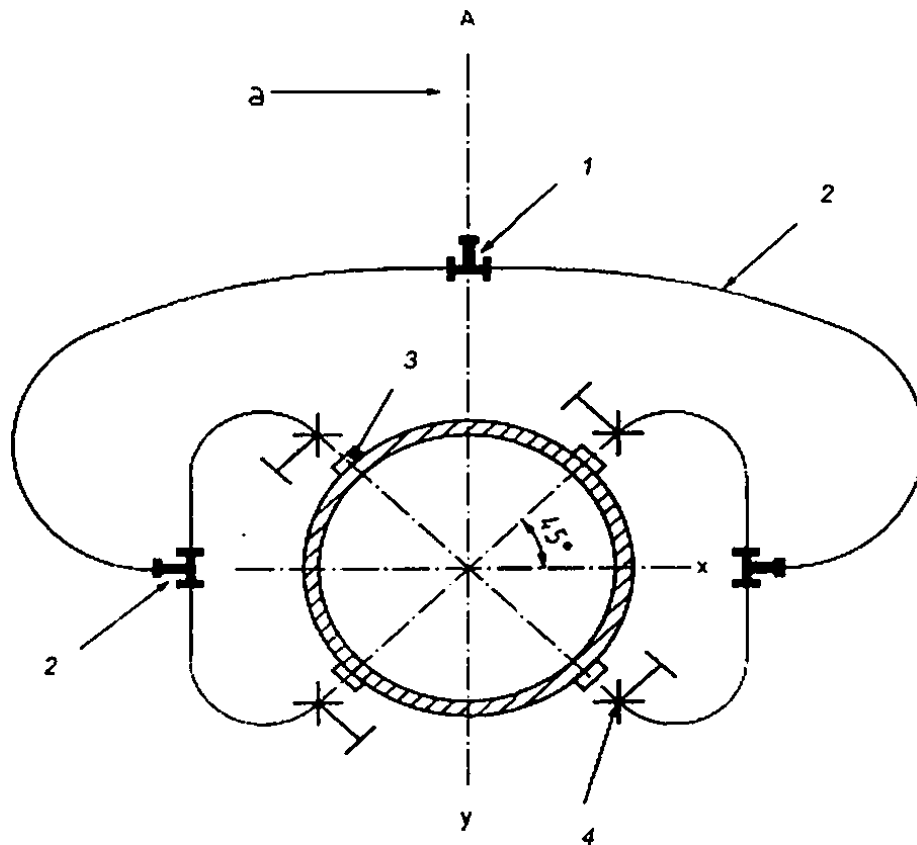
Умовна позначка:  
1 — кільцева камера

Рисунок Н.1 — Приклад просвердлених отворів для відводу тиску з кільцевою камерою, використовуваною для випробувальних секцій малого/середнього діаметра



Умовна позначка:  
1 — кільцева камера.

Рисунок Н.2 — Приклад щільного відводу тиску з кільцевою камерою, використовуваною для випробувальних секцій малого/середнього діаметра



**Умовні позначки:**

- A — переріз труби та відводів тиску;
- B — детальніше щодо відводу тиску та виступу;
- y — вертикальна вісь;
- x — горизонтальна вісь;
- 1 — трійник;
- 2 — гнучкий рукав або мідна труба;
- 3 — відведення тиску (див. B);
- 4 — кран для від'єднання.
- \* — на манометр

**Рисунок Н.3 —** Приклад просвердленого отвору зі з'єднаннями між відводами для середнього статичного тиску, використовуваного для випробувальних секцій середнього або великого діаметра

ДОДАТОК І  
(обов'язковий)

ЗБУРЮВАЧІ ПОТОКУ

І.1 Загальні положення

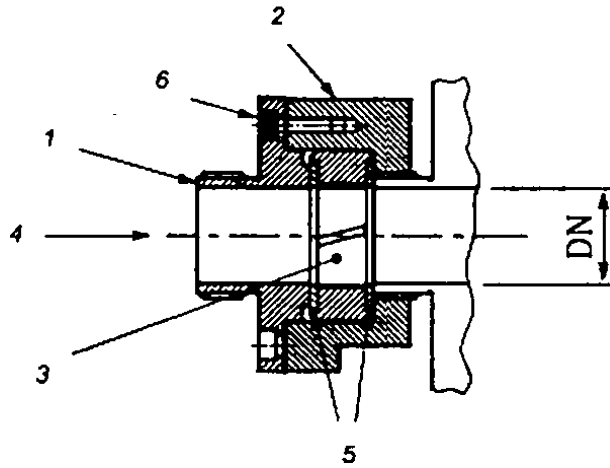
На рисунках І.1—І.12 показані типи збурювачів потоку, які будуть використовувати у випробуваннях, вказаних у 7.10.

Примітка. Усі розміри, показані на кресленнях, у міліметрах, якщо не зазначено інакше.

Розміри, що обробляються на станку, повинні мати допуск  $\pm 0,25$  мм, якщо не зазначено інакше.

І.2 Генератори збурення з наріззю

На рисунку І.1 показано устрій частин генератора завихрення для генератора збурення з наріззю.

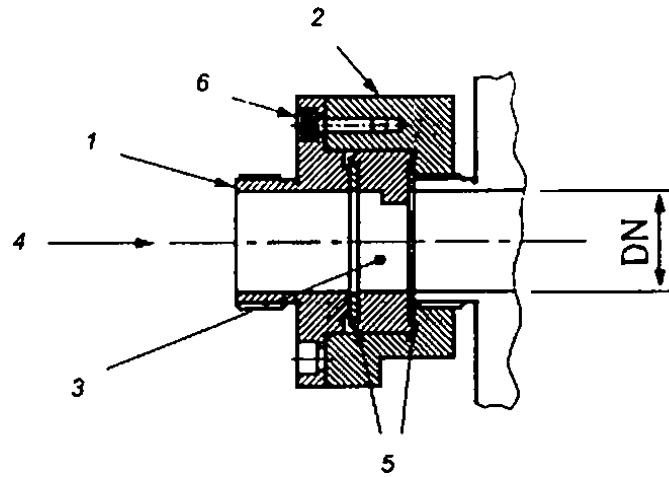


Умовні позначки:

№	Назва	Кількість	Матеріал
1 —	кришка	1	нержавка сталь;
2 —	корпус	1	нержавка сталь;
3 —	генератор завихрення	1	нержавка сталь;
4 —	потік	—	—
5 —	прокладка	2	волокно;
6 —	кріпильний болт з ограниченим отвором у шестигранній головці.		нержавка сталь

Рисунок І.1 — Генератор збурення з наріззю — будова частин генератора завихрення: збурювач типу 1 — генератор завихрення з лівою наріззю; тип 2 — генератор завихрення з правою наріззю

На рисунку І.2 показано будову частин генератора завихрення з профілем швидкості для генератора збурення з наріззю.

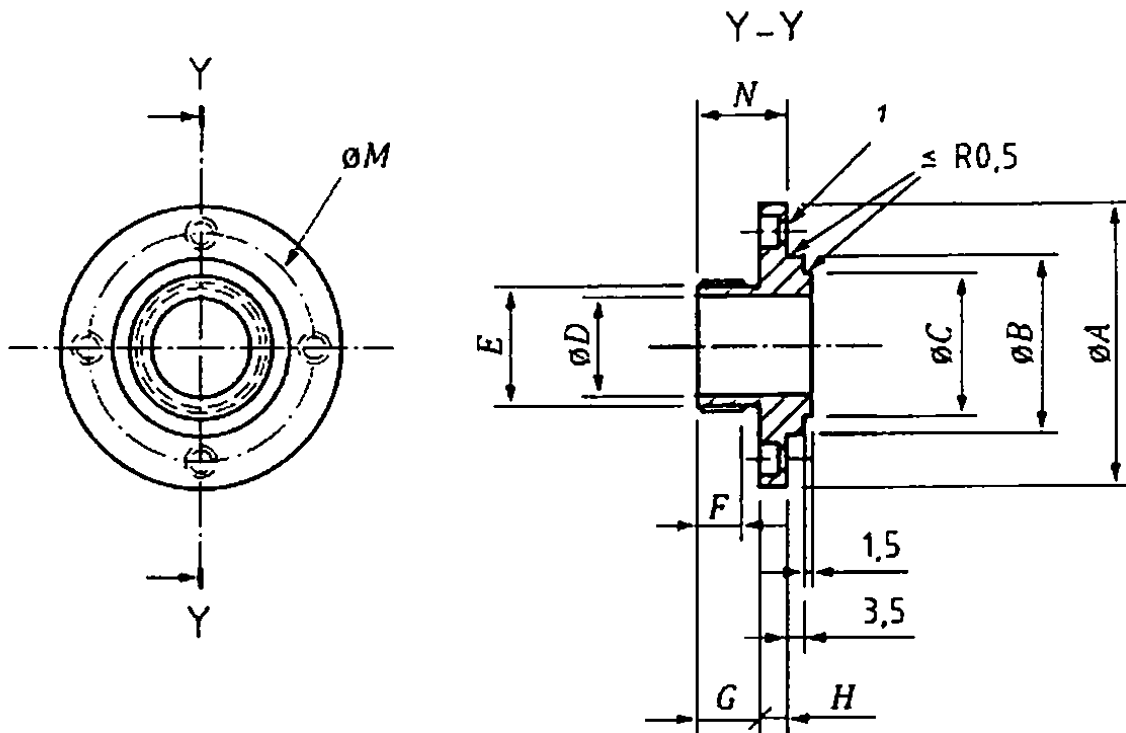


Умовні позначки:

№	Назва	Кількість	Матеріал
1	кришка	1	нержавка сталь;
2	корпус	1	нержавка сталь;
3	потік	—	—
4	збурювач потоку 1	—	нержавка сталь;
5	прокладка	2	волокно;
6	кріпильний болт з ограничим отвором у шестигранній головці.	4	нержавка сталь

Рисунок І.2 — Генератор збурення з наріззю — будова частин генератора завихрення з профілем швидкості: збурювач типу 3 — збурювач потоку зі швидкісним профілем

На рисунку І.3 показано кришку генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.1.



Умовна позначка:

1 — 4 отвори ØJ, діаметр отвору ØK × L

Шорсткість поверхні, обробленої на верстаті, 3,2 мікрона всюди.

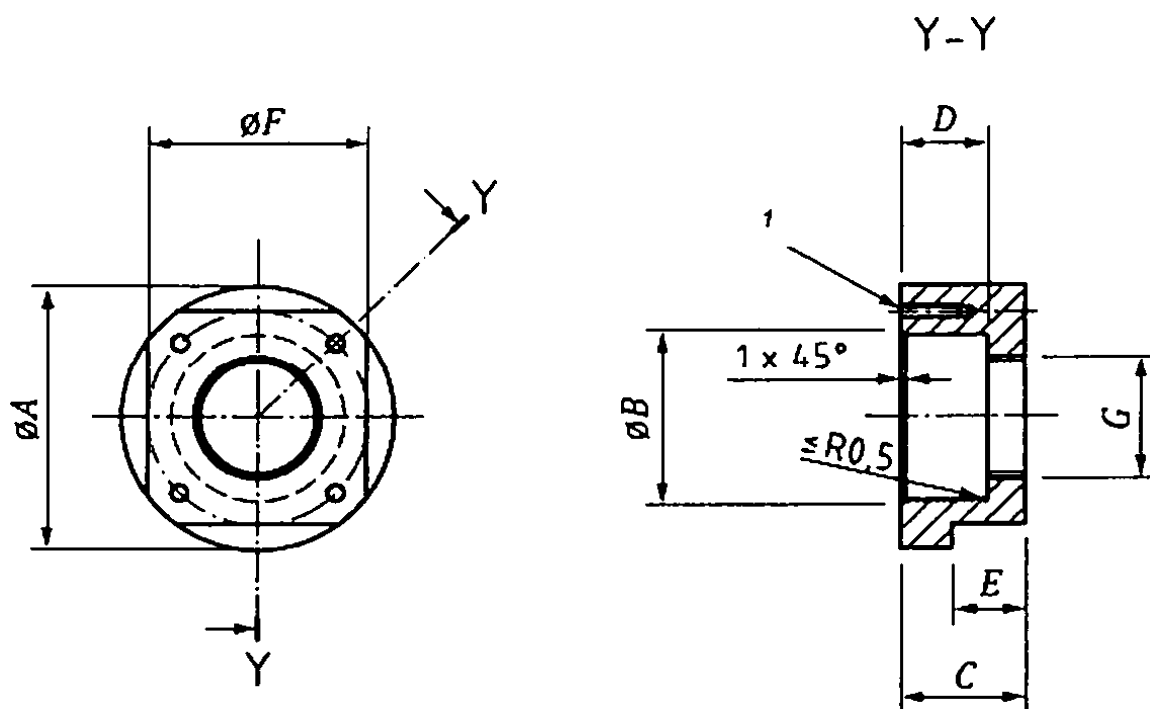
Рисунок І.3 — Кришка для генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.1

Таблиця І.1 — Розміри кришки (№ 1) для генератора збурення з наріззю (див. рисунок І.3)

DN	A	B (e9°)	C	D	E <sup>b</sup>	F	G	H	J	K	L	M	N
15	52	29,960 29,908	23	15	G ½ » B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	40	23
20	58	35,950 35,888	29	20	G 1 » B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	46	23
25	63	41,950 41,888	36	25	G 1 ½ » B	12	14,5	6,5	5,5	9,0	5	52	26
32	76	51,940 51,866	44	32	G 1 ½ » B	12	16,5	6,5	5,5	9,0	5	64	28
40	82	59,940 59,866	50	40	G 2 » B	13	18,5	6,5	5,5	9,0	5	70	30
50	102	69,940 69,866	62	50	G 2 ½ » B	13	20,0	8,0	6,5	10,5	6	84	33

<sup>a</sup> Див. ISO 286-2 [2].  
<sup>b</sup> Див. ISO 228-1 [1].

На рисунку І.4 показано корпус генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.2.



Умовна позначка:

1 — 4 отвори  $\varnothing H \times$  глибиною J. Нарізь  $K \times L$ .

Шорсткість поверхні, обробленої на верстаті, 3,2 мікрона.

Рисунок І.4 — Корпус генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.2

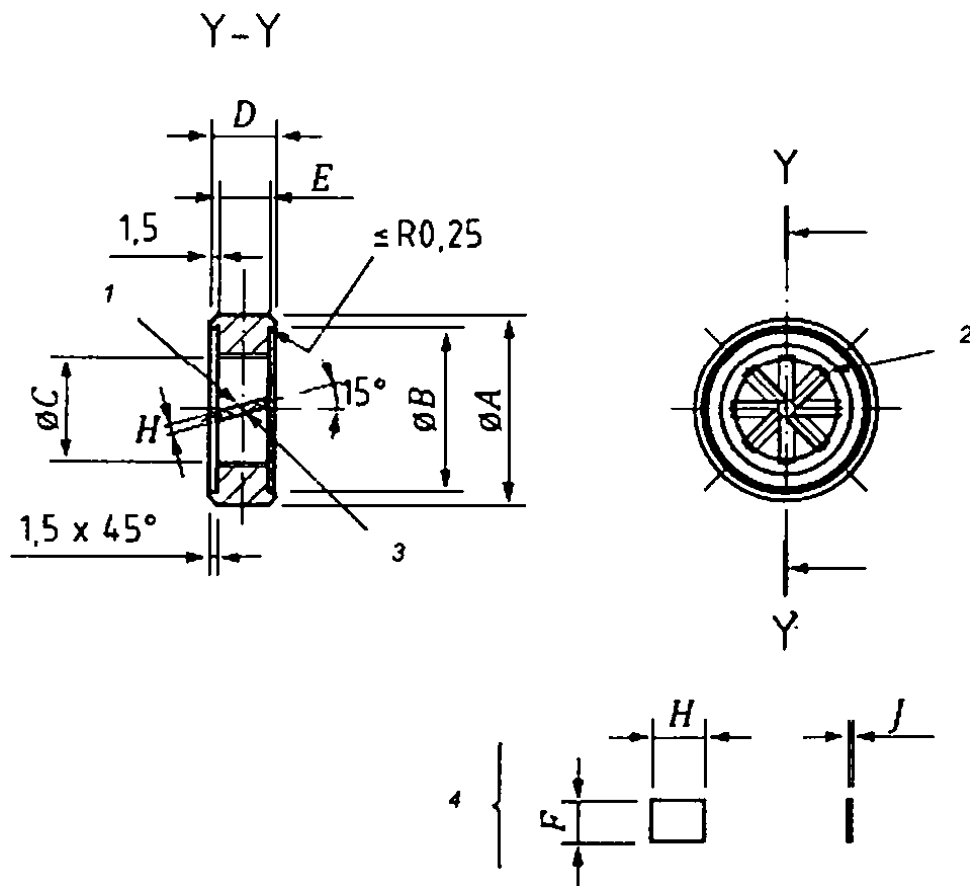


Таблиця І.2 — Розміри корпусу (№ 2) для генератора збурення з наріззю (див. рисунок І.4)

DN	A	B (H9 <sup>*</sup> )	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
15	52	30,052 30,000	23	15	15	46	G ¾ » B	3,3	16	M4	12	40
20	58	36,062 36,000	29	20	15	46	G 1 » B	3,3	16	M4	12	46
25	63	42,062 42,000	36	25	20	55	G 1 ½ » B	4,2	18	M5	14	52
32	76	52,074 52,000	44	32	20	65	G 1 ½ » B	4,2	18	M5	14	64
40	82	60,074 60,000	50	40	25	75	G 2 » B	4,2	18	M5	14	70
50	102	70,074 70,000	62	50	25	90	G 2 ½ » B	5,0	24	M6	20	84

<sup>\*</sup> Див. ISO 286-2 [2].

На рисунку І.5 показано корпус генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.3.



**Умовні позначки:**

- 1 — 8 прорізів, рівномірно розміщених, для встановлення;
- 2 — для встановлення лопаток у прорізах та зварювання;
- 3 — глибина прорізу в центрі, 0,76;
- 4 — деталі лопатки.

Шорсткість поверхні, обробленої на верстаті, 3,2 мікрона всюди.

Рисунок І.5 — Генератор завихрення для генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.3

Таблиця І.3 — Розміри генератора завихрення (№ 3) для гечератора збурення з нарізю (див. рисунок І.5)

DN	A (d10°)	B	C	D	E	F	G	H	J
15	29,935 29,851	25	15	10,5	7,5	6,05	7,6	0,57 0,52	0,50
20	35,920 35,820	31	20	13,0	10,0	46	10,2	0,57 0,52	0,50
25	41,920 41,820	38	25	15,5	12,5	55	12,7	0,82 0,77	0,75
32	51,900 51,780	46	32	19,0	16,0	65	16,4	0,82 0,77	0,75
40	59,900 59,780	52	40	23,0	20,0	75	20,5	0,82 0,77	0,75
50	69,900 69,780	64	50	28,0	25,0	90	25,5	1,57 1,52	1,50

\* Див. ISO 286-2 [2].

На рисунку І.6 показано збурювач потоку генератора збурення з нарізю, з розмірами, наведеними в таблиці І.4.

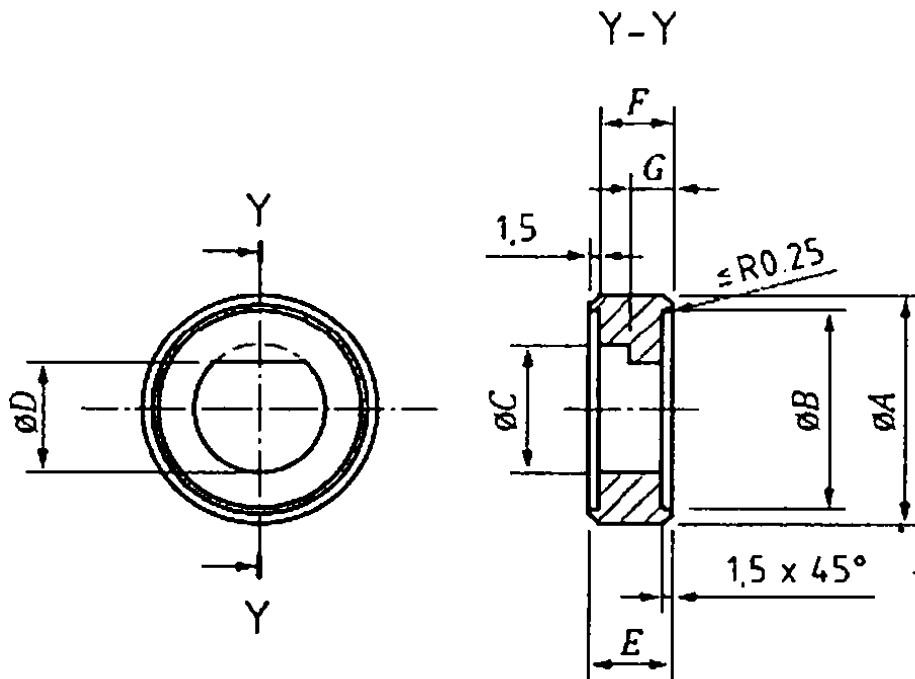


Рисунок І.6 — Збурювач потоку для генератора збурення з нарізю, з розмірами, наведеними в таблиці І.4

Таблиця І.4 — Розміри збурювача потоку (№ 4) для генератора збурення з наріззю (див. рисунок І.6)

DN	A (d10°)	B	C	D	E	F	G
15	29,935 29,851	25	15	13,125	10,5	7,5	7,5
20	35,920 35,820	31	20	17,500	13,0	10,00	5,0
25	41,920 41,820	38	25	21,875	15,5	12,5	6,0
32	51,900 51,780	46	32	28,000	19,0	16,0	6,0
40	59,900 59,780	52	40	35,000	23,0	20,0	6,0
50	69,900 69,780	64	50	43,750	28,0	25,0	6,0

\* Див. ISO 286-2 [2].

На рисунку І.7 показана прокладка генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.5.

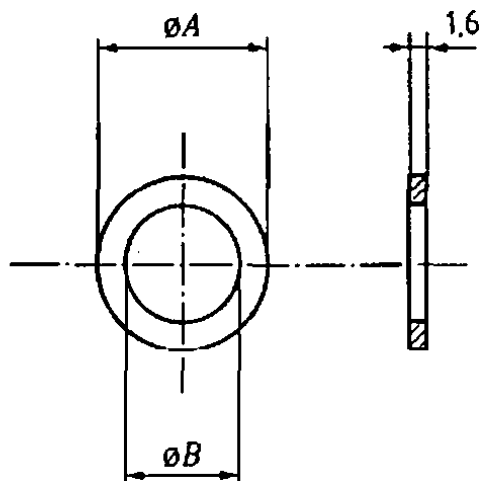
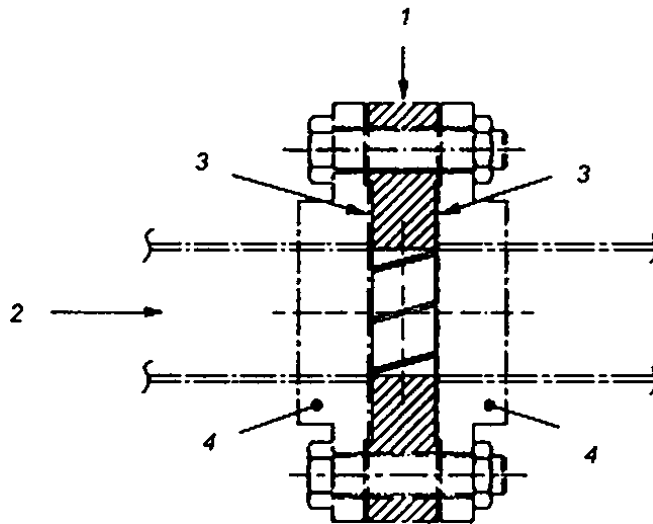


Рисунок І.7 — Ущільнювач для генератора збурення з наріззю, з розмірами, наведеними в таблиці І.5

DN	A	B
15	24,5	15,5
20	30,5	20,5
25	37,5	25,5
32	45,5	32,5
40	51,5	40,5
50	63,5	50,5

На рисунку І.8 показано будову частин генератора завихрення для кварцового генератора збурення.

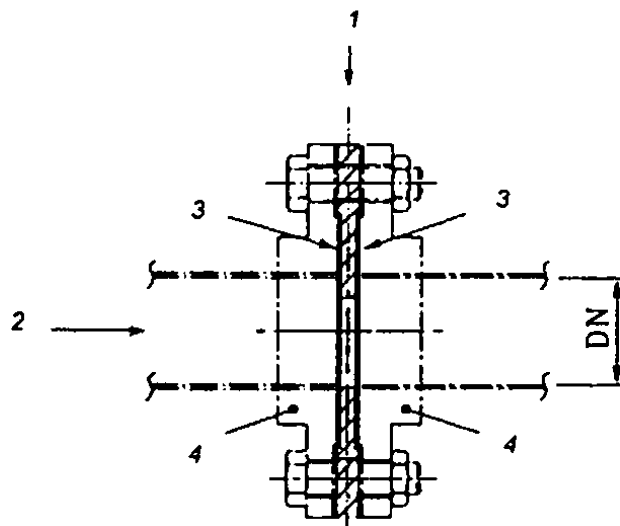


Умовні позначки:

№	Назва	Кількість	Матеріал
1 —	генератор завихрення	1	нержавка сталь;
2 —	потік	—	—
3 —	ущільнювач	2	волокно;
5 —	прямий відрізок зі фланцем (ISO 7005-2 [3] або ISO 7005-3 [4])	4	нержавка сталь;

Рисунок 1.8 — Кварцові генератори збурення — будова частин генератора завихрення: збурювач типу 1 — генератор завихрення з лівою нарізкою; збурювач типу 2 — генератор завихрення з правою нарізкою

На рисунку 1.9 показано будову частин генератора завихрення зі швидкісним профілем для кварцового генератора збурення.

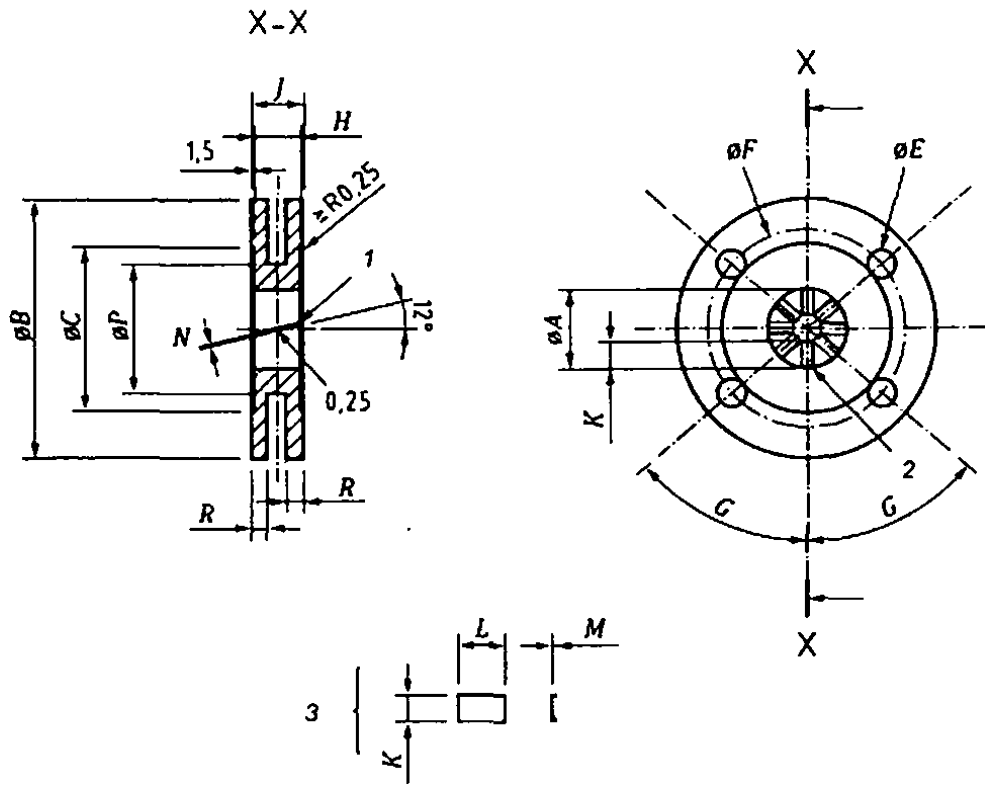


Умовні позначки:

№	Назва	Кількість	Матеріал
1 —	збурювач потоку	1	нержавка сталь
2 —	потік	—	—
3 —	прокладка	2	волокно
4 —	прямий відрізок зі фланцем (ISO 7005-2 [3] або ISO 7005-3 [4])	4	нержавка сталь

Рисунок 1.9 — Кварцовий генератор збурення — будова частин генератора завихрення з профілем швидкості: збурювач типу 3 — збурювач потоку — генератор завихрення з швидкісним профілем

На рисунку I.10 показано генератор завихрення кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.6.



Умовні позначки:

- 1 — 8 прорізів, рівномірно розміщених, для встановлення;
- 2 — лопатки, що мають бути встановлені (зварювання);
- 3 — деталі лопатки.

Рисунок I.10 — Генератор завихрення для кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.6

Таблиця I.6 — Розміри генератора завихрення (№ 1) кварцового генератора збурення (див. рисунок I.10)

DN	A	B	C	D	E	F	G°	H	J	K	L	M	N	P	R
50	50	165	104	4	18	125	45	25	28	16,9	25,5	1,5	1,57 1,52	—	—
65	65	185	124	4	18	145	45	33	36	21,9	33,4	1,5	1,57 1,52	—	—
80	80	200	139	8	18	160	22 ½	40	43	26,9	40,6	1,5	1,57 1,52	—	—
100	100	220	159	8	18	180	22 ½	50	53	33,6	50,8	1,5	1,57 1,52	—	—
125	125	250	189	8	18	210	22 ½	63	66	41,9	64,1	1,5	1,57 1,52	—	—
150	150	285	214	8	22	240	22 ½	75	78	50,3	76,1	3,0	3,07 3,02	195	22
200	200	340	269	8	22	295	22 ½	100	103	66,9	101,6	3,0	3,07 3,02	245	24
250	250	395	324	12	22	350	15	125	128	83,6	127,2	3,0	3,07 3,02	295	26
300	300	445	374	12	22	400	15	150	153	100,3	152,7	3,0	3,07 3,02	345	28

Кінець таблиці I.6

DN	A	B	C	D	E	F	G°	H	J	K	L	M	N	P	R
400	400	565	482	16	27	515	11 ¼	200	203	133,6	203,8	3,0	3,07 3,02	445	30
500	500	670	587	20	27	620	9	250	253	166,9	255,0	3,0	3,07 3,02	545	32
600	600	780	687	20	30	725	9	300	303	200,3	306,1	3,0	3,07 3,02	645	34
800	800	1015	912	24	33	950	7 ½	400	403	266,9	408,3	3,0	3,07 3,02	845	36

На рисунку I.11 показано збурювач потоку кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.7.

Умовна позначка:

1 — D отвори ØE.

Шорсткість поверхні, обробленої на верстаті, 3,2 мікрона всюди.

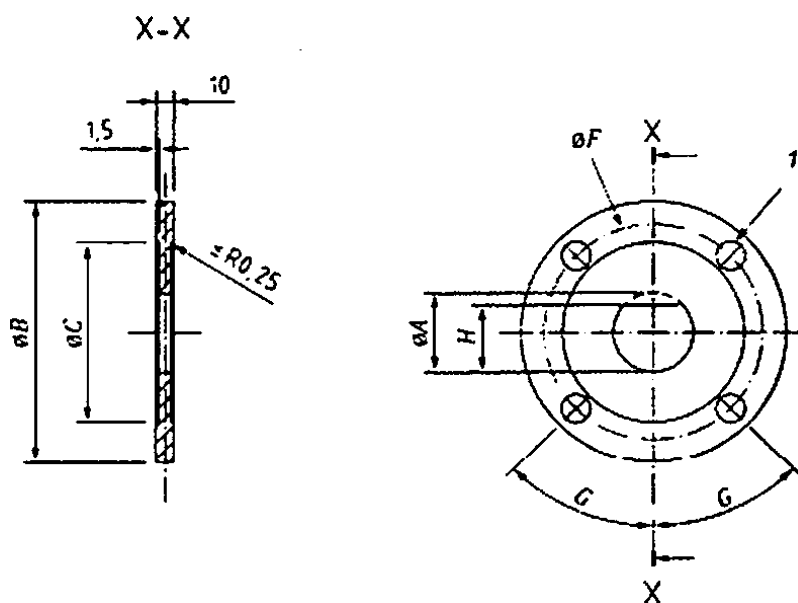


Рисунок I.11 — Збурювач потоку кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.7

Таблиця I.7 — Розміри збурювача потоку (№ 2) кварцового генератора збурення (див. рисунок I.11)

DN	A	B	C	D	E	F	G°	H
50	50	165	104	4	18	125	45	43,8
65	65	185	124	4	18	145	45	56,9
80	80	200	139	8	18	160	22 ½	70,0
100	100	220	159	8	18	180	22 ½	87,5
125	125	250	189	8	18	210	22 ½	109,4
150	150	285	214	8	22	240	22 ½	131,3
200	200	340	269	8	22	295	22 ½	175,0
250	250	395	324	12	22	350	15	218,8
300	300	445	374	12	22	400	15	262,5
400	400	565	482	16	27	515	11 ¼	350,0
500	500	670	587	20	27	620	9	437,5
600	600	780	687	20	30	725	9	525,0
800	800	1015	912	24	33	950	7 ½	700,0

На рисунку I.12 показано прокладку кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.8.

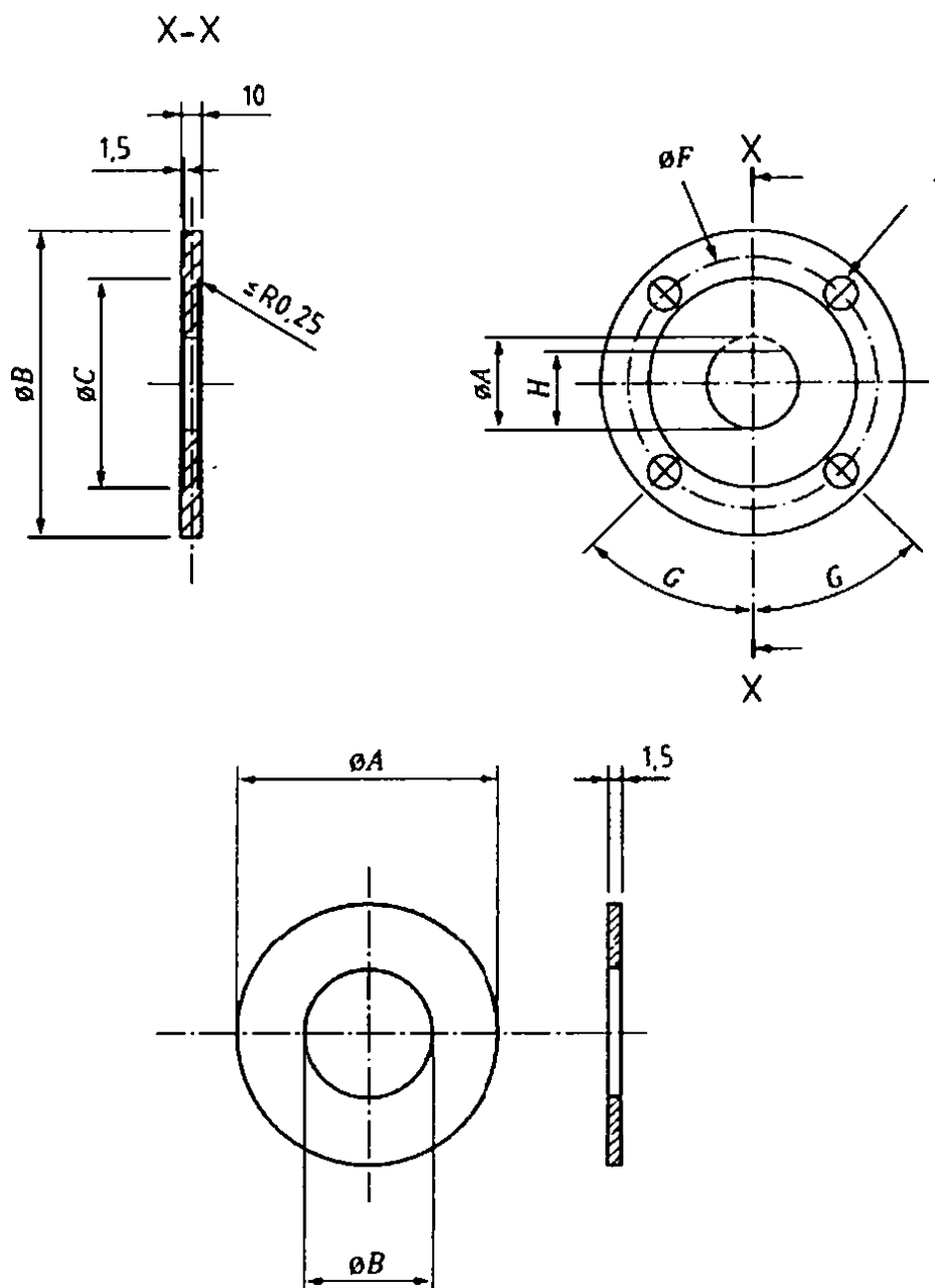


Рисунок I.12 — Ущільнювач кварцового генератора збурення, з розмірами, наведеними в таблиці I.8

Таблиця І.8 — Розміри ущільнювача (№ 3) кварцового генератора збурення (див. рисунок І.12)

DN	A	B
50	103,5	50,5
65	123,5	65,5
80	138,5	80,5
100	158,5	100,5
125	188,5	125,5
150	213,5	150,5
200	268,5	200,5
250	323,5	250,5
300	373,5	300,5
400	481,5	400,5
500	586,5	500,5
600	686,5	600,5
800	911,5	800,5

ДОДАТОК ZA  
(довідковий)

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ EN ISO 4064-2:2017 ТА ОСНОВНИМИ ВИМОГАМИ,  
ОХОПЛЕНИМИ ДИРЕКТИВОЮ 2014/32/ЄС**

Таблиця ZA.1 — Відповідність EN ISO 4064-2:2017 та додатка І Директиві 2014/32/ЄС

Основні вимоги (ERs) Директиви 2014/32/ЄС Додаток І Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2015/13/ЄС	Основні вимоги (ERs) Директиви 2004/22/ЄС Додаток І Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2009/137/ЄС	Стаття(-и)/ підпункт(и) цього EN	Кваліфікаційні зауваження/ Примітки
І.1.1 і І.1.2 Допустимі похибки, нормальні робочі умови	І.1.1 і І.1.2 Допустимі похибки, нормальні робочі умови	7.4 4	Стандартні умови
І.1.3.1 Кліматичне оточення, температурні обмеження	І.1.3.1 Кліматичні параметри оточення, температурні обмеження	8.2 8.3 8.4	Розглянуто
І.1.3.2 Фізичні характеристики навколишнього середовища	І.1.3.2 Фізичні характеристики навколишнього середовища	8.6 8.7	Розглянуто
І.1.3.3 Електромагнітні параметри навколишнього середовища	І.1.3.3 Електромагнітні параметри навколишнього середовища	8.5 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13 8.14 8.15	Розглянуто
І.1.3.4 Інші впливи	І.1.3.4 Інші впливи	7.4.4 8.5.3 8.5.4	Розглянуто



Продовження таблиці ZA.1

Основні вимоги (ERs) Директиви 2014/32/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2015/13/ЄС	Основні вимоги (ERs) Директиви 2004/22/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2009/137/ЄС	Стаття(-и) підпункт(и) цього EN	Кваліфікаційні зауваження/ Примітки
I.1.4.1 Основні правила для випробування	I.1.4.1 Основні правила для випробування	7.2.2 7.4.2 7.4.3 7.4.4 7.4.5 8.1	Розглянуто
I.1.4.2 Вологість навколишнього середовища	I.1.4.2 Вологість навколишнього середовища	6.4/8.4	Розглянуто тільки вологий нагрів, циклічний
I.2. Відтворюваність	I.2. Відтворюваність	EN ISO 4064-1, 7.2.9.3	Розглянуто
I.3 Повторюваність	I.3 Повторюваність	7.4.4 Охоплені експлуатаційними тестами	Розглянуто через критерії прийняття тестів
I.4 Роздільна здатність та чутливість	I.4 Роздільна здатність та чутливість	6.4.3.6 Охоплені експлуатаційними тестами	Розглянуто через критерії прийняття тестів
I.5 Міцність	I.5 Міцність		Розглянуті через критерії прийняття тестів
I.6 Надійність	I.6 Надійність	7.11	Розглянуті через критерії прийняття тестів
I.7 Відповідність			
I.7.1 Шахрайське використання	I.7.1 Шахрайське використання	6.2 6.4.4 7.12	Розглянуто (пломбування адресовано в 4064-1, 6.8)
I.7.2 Підходить для використання	I.7.2 Підходить для використання	6.4.3 7 8	Розглянуті
I.7.3 Незаконний зсув	I.7.3 Незаконний зсув	7.4 8.17	Розглянуто (тестування на Q4 в 7.4)
I.7.4 Нечутливість до коливань вимірювань	I.7.4 Нечутливість до коливань вимірювань	8.17	Зазвичай це не застосовується, однак, відсутність поточу розглядання в EN ISO 4064-2, 8.17
I.7.5 Довговічність та придатність матеріалів	I.7.5 Довговічність та придатність матеріалів	Розглядається 7.11 та іншими розділами розділів 7 і 8	Також розглядається в EN ISO 4064-1, 6.1
I.7.6. Дозвіл контролювання після розміщення на ринку	I.7.6. Дозвіл контролювання після розміщення на ринку	6.4.3.6.1 6.4.3.6.2 6.4.4 Додаток А	Також розглядається в EN ISO 4064-1, 6.8

Продовження таблиці ZA.1

Основні вимоги (ERs) Директиви 2014/32/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2015/13/ЄС	Основні вимоги (ERs) Директиви 2004/22/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2009/137/ЄС	Стаття(-и)/ підпункт(и) цього EN	Кваліфікаційні зауваження/ Примітки
I.8.1 Захист від впливу у будь-який допустимий спосіб	I.8.1 Захист від впливу у будь-який допустимий спосіб	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 5.1.1 та 6.3
I.8.2 Захист апаратних компонентів	I.8.2 Захист апаратних компонентів	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.8
I.8.3 Захист та ідентифікація програмного забезпечення	I.8.3 Захист та ідентифікація програмного забезпечення	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.8
I.8.4. Дані вимірювання, які належним чином захищені від змін	I.8.4. Дані вимірювання, які належним чином захищені від змін	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.8
I.8.5. Загальна поставлена кількість не може бути скинута	I.8.5. Загальна поставлена кількість не може бути скинута	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.8
I.9.1 Написи	I.9.1 Написи	6.4.2	Розглянуто
I.9.2 Маркування пакування та документів	I.9.2 Маркування пакування та документів	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.6
I.9.3 Інформація про експлуатацію	I.9.3 Інформація про експлуатацію	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-5, 4.2
I.9.4 Необхідність інструкції з експлуатації	I.9.4 Необхідність інструкції з експлуатації	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-5, 4.2
I.9.5 Ціна поділки повірочної шкали для вимірюваної величини	I.9.5 Ціна поділки повірочної шкали для вимірюваної величини	6.4.3.6.2.1	Розглянуто
I.9.6 Матеріальний захід	I.9.6 Матеріальний захід	6.4.3.2	Розглянуто
I.9.7 Одиниця вимірювання	I.9.7 Одиниця вимірювання	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-1, 6.7.1.2
I.9.8 Позначення властивостей	I.9.8 Позначення властивостей	6.4.2	Розглянуто
I.10.1 Покази або друкована копія	I.10.1 Покази або друкована копія	6.4.3	Розглянуто
I.10.2 Читання властивостей	I.10.2 Читання властивостей	6.4.3.1	Розглянуто
I.10.3 Властивості жорсткого копіювання або друку	I.10.3 Властивості жорсткого копіювання або друку	—	Не застосовується
I.10.4 Торговельні операції з прямими продажами	I.10.4 Торговельні операції з прямими продажами	—	Не застосовується
I.10.5 Властивості дисплея для віддаленого читання	I.10.5 Властивості дисплея для віддаленого читання	6.4.3	Розглянуто
I.11.1 Запис властивостей невиробничого вимірювального приладу	I.11.1 Запис властивостей невиробничого вимірювального приладу	—	Не застосовується

Продовження таблиці ZA.1

Основні вимоги (ERs) Директиви 2014/32/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2015/13/ЄС	Основні вимоги (ERs) Директиви 2004/22/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2009/137/ЄС	Стаття(-и)/ підпункт(и) цього EN	Кваліфікаційні зауваження/ Примітки
I.11.2. Наявність підтвердження результату вимірювання	I.11.2. Наявність підтвердження результату вимірювання	—	Не застосовується
I.12 Оцінка відповідності	I.12 Оцінка відповідності	10	Звертатися також до стандартів EN ISO 4064-1, 3.6 та 7.3
Специфічні вимоги Додатка III для лічильників води (MI-001)	Специфічні вимоги Додатка MI-001 для лічильників води	Стаття (i) / підзакон(и) цього Європейського стандарту	Кваліфікаційні зауваження / примітки
Нормовані робочі умови	Нормовані робочі умови	4	Лише для стандартних умов
MI.1 Значення діапазону витрат	MI.1 Значення діапазону витрат Примітка: стосується поправки до Директиви 2015/13 / ЄС	7.4	Розглянуто
MI.2 Температурний діапазон води	MI.2 Температурний діапазон води	7.5 7.6	Розглянуто
MI.3 Відносний тиск води	MI.3 Відносний тиск води	7.3 7.7	Розглянуто
MI.4 Номінальне значення джерела живлення змінного струму та межі подання постійного струму	MI.4 Номінальне значення джерела живлення змінного струму та межі подання постійного струму	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Розглянуто в EN ISO 4064-5, 4.1
MI.5 MPE $\pm 2\%$ для температури води $\leq 30$ °C для витрати між Q2 (включно) та Q4	MI.5 MPE $\pm 2\%$ для температури води $\leq 30$ °C для витрати між Q2 (включно) та Q4	7.4.5	Розглянуто
MI.5 MPE $\pm 3\%$ для температури води $> 30$ °C для витрати між Q2 (включно) та Q4	MI.5 MPE $\pm 3\%$ для температури води $> 30$ °C для витрати між Q2 (включно) та Q4	7.4.5	Розглянуто
MI.6 MPE $\pm 5\%$ за будь-якої температури води для потоку між Q1 та Q2 (виключено)	MI.6 MPE $\pm 5\%$ за будь-якої температури води для потоку між Q1 та Q2 (виключено)	7.4.5	Розглянуто
MI.6 Невикористання MPE	(див. вимоги Директиви 137/2009/ЄС нижче)		
MI.7.1.1 Електромагнітна сумісність	MI.7.1.1 Електромагнітна сумісність	8.1.3 8.1.2 8.1.3	Розглянуто
MI.7.1.2 Стан після впливу електромагнітних завад	MI.7.1.2 Стан після впливу електромагнітних завад	8.1.3 8.1.2 8.1.3	Розглянуто
MI.7.1.3 Критичне значення зміни	MI.7.1.3 Критичне значення зміни	8.1.3 8.1.2 8.1.3	Розглянуто
MI.7.2.1 Зміна вимірювання після випробовування на витривалість	MI.7.2.1 Зміна вимірювання після випробовування на витривалість	7.11	Розглянуто
MI.7.2.2 Помилка індикації після випробовування на витривалість	MI.7.2.2 Помилка індикації після випробовування на витривалість	7.11	Розглянуто
MI.8.1 Лічильник може бути встановлений у визначеній позиції	MI.8.1 Лічильник може бути встановлений у визначеній позиції	7.4	Розглянуто

Кінець таблиці ZA 1

Основні вимоги (ERs) Директиви 2014/32/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2015/13/ЄС	Основні вимоги (ERs) Директиви 2004/22/ЄС Додаток I Основні вимоги Примітка: змінено Директивою 2009/137/ЄС	Стаття(-и) підпункт(и) цього EN	Кваліфікаційні зауваження/ Примітки
MI.8.2 Лічильник не призначений для вимірювання зворотного потоку	MI.8.2 Лічильник не призначений для вимірювання зворотного потоку	7.8	Розглянуто
MI.9 кубічний метр	MI.9 кубічний метр	6.4.3.2	Розглянуто
MI 10 Введення в експлуатацію	MI 10 Введення в експлуатацію	Не розглянуто в EN ISO 4064-2	Звертатися до стандартів EN ISO 4064-5, 6.2.6 та 8.3.2 та 1.7
	Директива 137/2009/ ЄС Вимоги	Стаття (і)/підзакон (-и) цього Європейського стандарту	Кваліфікаційні зауваження/ примітки
	MI 001 6a Експлуатація МДП	7.4.5b)	«невикористання максимально допустимих помилок», не розглянуто

## БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 228-1 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation
- 2 ISO 286-2 Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances on linear sizes — Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit deviations for holes and shafts
- 3 ISO 7005-2 Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges
- 4 ISO 7005-3 Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges
- 5 IEC 60068-3-1 Environmental testing — Part 3-1: Supporting documentation and guidance — Cold and dry heat tests
- 6 OIML B 3:2003, OIML Certificate system for measuring instruments
- 7 WAGNER W., & PRUSS A. The IAPWS formulation 1995 for the thermodynamic properties of ordinary water substance for general and scientific use. *J. Phys. Chem. Ref. Data*. 2002, 31 pp. 387—535
- 8 WAGENBRETH H., & BLANKE W. Die Dichte des Wassers im Internationalen Einheitensystem und in der Internationalen Praktischen Temperaturskala von 1968 [The density of water in the International System of Units and the International Practical Temperature Scale of 1968]. *PTB Mitteilungen* 1971, 81, pp. 412—415 Bettin H.F., & Spieweck F. Die Dichte des Wassers als Funktion der Temperatur nach Einführung der Internationalen Temperaturskala von 1990 [The density of water as a function of temperature after the introduction of the International Practical Temperature Scale of 1990]. *PTB Mitteilungen* 1990, 100 pp. 195—196
- 9 PATTERSON J.C., & MORRIS E.C. Measurement of absolute water density, 1 °C to 40 °C. *Metrologia*. 1994, 31 pp. 277—288
- 10 Tanaka M., Girard G., Davis R., Peuto A., Bignell N. Recommended table for the density of water between 0 °C and 40 °C based on recent experimental reports. *Metrologia*. 2001, 38 pp. 301—309
- 11 ISO 5167-1:2003 Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full — Part 1: General principles and requirements
- 12 IEC 60068-1 Environmental testing — Part 1: General and guidance.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

- 1 ISO 228-1 Нарізь трубно з герметизацією з'єднань поза нарізю. Частина 1. Розміри, допуски та позначення
- 2 ISO 286-2 Геометричні характеристики виробів (GPS). Кодова система системи ISO для допусків лінійних розмірів. Частина 2: Таблиці стандартних класів толерантності та граничних відхилень для отворів та валів
- 3 ISO 7005-2 Фланці металеві. Частина 2. Фланці з чавуну
- 4 ISO 7005-3 Фланці металеві. Частина 3. Фланці з мідного сплаву та композитні
- 5 IEC 60068-3-1 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 3-1. Підтримка документації та настанова. Тестування холодного та сухого тепла
- 6 OIML B 3:2003 Система сертифікації OIML для вимірювальних приладів
- 7 Wagner W., & Pruss A. Формулювання IAPWS 1995 для термодинамічних властивостей звичайної водної речовини для загального і наукового використання. J. Phys. Chem. Ref. Data, 2002, 31, с. 387—535
- 8 Wagenbreth H., Blanke W. Густина води в Міжнародній системі одиниць та Міжнародній практичній температурній шкалі 1968 р. PTB Mitteilungen 1971, 81, с. 412—415. Bettin H. K., Spiewec F. Густина води як функція температури після впровадження Міжнародної практичної температурної шкали 1990 р. PTB Mitteilungen 1990, 100, с. 195—196
- 9 Patterson J.C., & Morris E.C. Вимірювання абсолютної густини води, від 1 °C до 40 °C. Metrologia, 1994, 31, с. 277—288
- 10 Tanaka M., Girard G., Davis R., Peuto A., Bignell N. Рекомендована таблиця для густини води від 0 °C до 40 °C на основі останніх експериментальних звітів. Metrologia, 2001, 38, с. 301—309
- 11 ISO 5167-1:2003 Вимірювання потоку рідини за допомогою пристроїв диференціалу тиску, вставлених у круглі поперечні перерізи, що проходять повний цикл. Частина 1. Загальні принципи та вимоги
- 12 IEC 60068-1 Випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 1. Загальні та керівні настанови.

Код згідно з ДК 004: 91.140.60

**Ключові слова:** випробування, витрата, збурення, лічильник, оцінка відповідності, перевірка, похибка, тип.