



OPTIFLUX 4000 Технічний опис

Первинний перетворювач електромагнітного витратоміра

- Міцна, повністю зварна конструкція для промислового застосування
- Для застосувань з підвищеними вимогами, включаючи корозійно-активні та абразивні середовища, а також середовища під високим тиском
- Розроблено для індивідуальних застосувань



Документація є повною тільки при використанні разом з відповідною документацією на перетворювач сигналів.

1 Особливості виробу	3
1.1 Універсальне рішення для промислових вимірювань	3
1.2 Опції	5
1.3 Принцип вимірювання	7
2 Технічні характеристики	8
2.1 Технічні характеристики	8
2.2 Законодавча метрологія	17
2.2.1 OIML R49	17
2.2.2 Директива щодо вимірювального обладнання MID, додаток III (MI-001)	19
2.2.3 Поверка відповідно до MI-001 та OIML 49	21
2.2.4 OIML R117	22
2.2.5 MI-005	22
2.3 Точність вимірювань	23
2.4 Габаритні розміри та вага	25
2.5 Зниження номінальних значень тиску	30
2.6 Навантаження під вакуумом	32
3 Монтаж	33
3.1 Використання за призначенням	33
3.2 Вказівки щодо монтажу	33
3.2.1 Вібрація	33
3.2.2 Магнітне поле	33
3.3 Умови монтажу	34
3.3.1 Прямі ділянки на вході та виході	34
3.3.2 Відводи типу 2D або 3D	34
3.3.3 Відводи	35
3.3.4 Т-подібна секція	36
3.3.5 Вільний злив	36
3.3.6 Насос	37
3.3.7 Регулювальний клапан	37
3.3.8 Повітряний клапан і вплив вакууму	38
3.3.9 Зсув фланців	39
3.3.10 Монтажне положення	39
3.4 Монтаж	40
3.4.1 Моменти затягування і значення тиску	40
4 Електричний монтаж	43
4.1 Вказівки з техніки безпеки	43
4.2 Заземлення	43
4.3 Віртуальне заземлення	45
4.4 Схеми підключення	45
5 Примітки	46

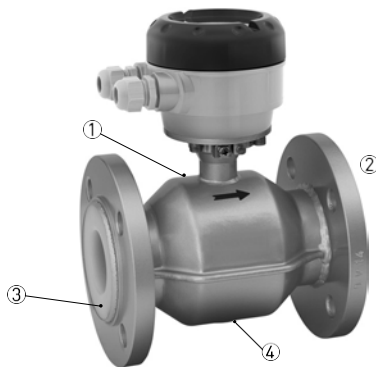
1.1 Універсальне рішення для промислових вимірювань

Конструкція OPTIFLUX 4000 відповідає вимогам різноманітних застосувань у таких галузях промисловості, як хімічна та целюлозно-паперова, водопідготовка та очищення стічних вод, гірничорудна та гірничодобувна, металургійна та сталеливарна, фармацевтична та нафтогазова.

OPTIFLUX 4000 відрізняється перевіреним на практиці і не має аналогів за тривалістю терміном служби. Це досягається завдяки повністю зварній конструкції, повнопрохідному перетину вимірювальної труби, відсутності рухомих частин, а також зносостійким матеріалам футеровки. OPTIFLUX 4000 є підходящим рішенням, зокрема, для застосувань з високими вимогами та несприятливими умовами навколишнього середовища, а також для агресивних і абразивних середовищ.

Як приклади застосування можна зазначити нагнітання води під високим тиском до 1500 бар / 21755 фунт/кв.дюйм), установки на дні моря, шлами з дуже високим вмістом твердих включень, лужні розчини і кислоти, а також процеси дозування, відбілювання, фарбування в хімічній промисловості і вимірювання чорного лугу в паперовій промисловості. При необхідності, може бути розроблено рішення, що виходить за межі стандартних виконань. Компанія KROHNE має внутрішньокорпоративні спеціалізовані технології в області конструкторських розробок, зварювання і рідкісних матеріалів.

Для застосування з метою комерційного обліку OPTIFLUX 4300 пропонує сертифікацію відповідно до різних стандартів, у тому числі OIML R49 і R117, MI-001, MI-004 і MI-005.



- ① Міцна, повністю зварна конструкція
- ② Діапазон діаметрів: DN2,5...DN3000
- ③ Футеровки з PFA, PTFE, ETFE, поліуретану, твердої та м'якої гуми
- ④ Хастеллой, титан, тантал, нержавіюча сталь, платина і малошумні електроди

Відмінні особливості

- Надійний і сертифікований первинний перетворювач для всіх промислових вимірювань
- Перевірений на практиці термін служби, що не має аналогів за тривалістю
- Велика база встановленого обладнання – понад 400 000 приладів – практично в кожній галузі промисловості
- Дуже міцна повністю зварна конструкція для збільшення терміну служби обладнання
- Висока стійкість до корозії, зносу / абразивного впливу
- Широкий вибір матеріалів для корпусу і фланців, включаючи нержавіючу сталь, дуплексну сталь, сталь 6Mo
- Різноманітність типорозмірів, варіантів монтажних довжин, спеціальних конструкцій, спеціальних внутрішніх діаметрів і товщини футеровок
- Стійкі до корозії та витоків електроди. Спеціальні варіанти (матеріали електродів, знімні або гострі електроди) на вимогу
- Зовнішні покриття для роботи в морських або підземних умовах. Опційні вимоги до фарбування відповідно до ISO 12944 - захисне покриття
- Надійне вимірювання в умовах підвищених вимог: включаючи високі температури до 180°C / 356°F, тиск до 1500 бар / 21755 фунт/кв.дюйм, а також високий вміст твердих включень (до 70%)
- Вимірювання витрати в обох напрямках
- Широкий вибір сертифікатів для застосування у вибухонебезпечних зонах
- Відповідність вимогам для комерційного обліку відповідно до OIML R49 і R117, MI-001, MI-004 і MI-005
- Відсутність необхідності в заземлюючих кільцях при наявності опції віртуального заземлення на перетворювачі сигналів IFC 300 / IFC 400
- Широкі діагностичні можливості
- Підходить для застосування в системах безпеки SIL 2/3 у поєднанні з IFC 400

Галузі промисловості

- Хімічна
- Целюлозно-паперова
- Гірничорудна та гірничодобувна
- Нафтогазова
- Металургійна та сталеливарна
- Водопідготовка та очищення стічних вод
- Фармацевтична

Області застосування

- Для чистих рідин
- Для суспензій і паст з високим вмістом твердих включень
- Для абразивних і агресивних середовищ

1.2 Опції

Рішення для будь-якої галузі промисловості



Від стандартного виконання до індивідуального виготовлення.
Для спрощення замовлення - стандартна лінійка OPTIFLUX 4000, яка включає всі поширені типорозміри, матеріали та покриття. Технологічні приєднання доступні у виконанні за EN 1092-1 (до PN 40), ASME B16.5 (до 2500 lbs), JIS (20K) і AWWA (клас D).
Але це не все, що пропонує компанія KROHNE. Величезний відділ інженерного проектування спеціалізується на розробці технічних рішень для всіх потреб, що виходять за рамки можливостей стандартного обладнання. Запити на індивідуальні типорозміри, фланцеві з'єднання, номінальні тиски, монтажні довжини і матеріали завжди обробляються найретельнішим чином. У міру можливості, наші інженери запропонують Вам витратомір, який повністю відповідатиме вимогам Вашого застосування.



Простота виконання монтажу
Монтаж OPTIFLUX 4000 спрощується завдяки фланцевій конструкції і стандартним монтажним довжинам відповідно до ISO.
Для ще більш зручної експлуатації OPTIFLUX 4000 може бути змонтований без використання фільтрів і струменевих випрямлячів. Навіть заземлюючі кільця не потрібні завдяки наявності запатентованої опції «Віртуальне заземлення» на перетворювачі сигналів IFC 300 і IFC 400.

IP68

Установка на виносних камерах в умовах (постійного) підтоплення можлива з опцією пило-вологозахисту IP68. Якщо опція IP68 комбінується зі спеціальним покриттям для монтажу під землею, то OPTIFLUX 4000 може бути встановлений безпосередньо в ґрунті без використання виносних камер.





Комерційний облік

У комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300 первинний перетворювач OPTIFLUX 4000 може застосовуватися для комерційного обліку. Він відповідає вимогам OIML R49 і може бути повірений відповідно до додатка MI-001 до директиви по вимірювальному обладнанню MID для холодної води і відповідно до OIML R117 і додатка MI-005 директиви MID для рідин, відмінних від води.

Вибухозахист

OPTIFLUX 4000 у комбінації з перетворювачем сигналів IFC 100 або IFC 300 має численні сертифікати для використання у вибухонебезпечних зонах, включаючи ATEX, CSA, FM, IEC, NEPSI та EAC.

Системи безпеки

Первинний перетворювач OPTIFLUX 4000 у поєднанні з перетворювачем сигналів IFC 400 сертифікований відповідно до SIL 2/3. Це дозволяє використовувати прилад для вимірювання витрати в застосуваннях, пов'язаних із забезпеченням безпеки.

1.3 Принцип вимірювання

Електропровідна рідина протікає всередині електрично ізольованої труби в магнітному полі. Дане магнітне поле створюється струмом, що проходить через дві котушки збудження.

У рідині виникає напруга U :

$$U = v * k * B * D$$

де:

v = середня швидкість потоку

k = коефіцієнт корекції, що враховує геометрію труби B =

сила магнітного поля

D = внутрішній діаметр витратоміра

Напруга сигналу U реєструється двома електродами і є пропорційною середній швидкості потоку v , а отже, і витраті Q . Перетворювач сигналів використовується для підсилення напруги сигналу, фільтрації перешкод і його перетворення в сигнали для підсумовування значень, запису і обробки вихідних даних.

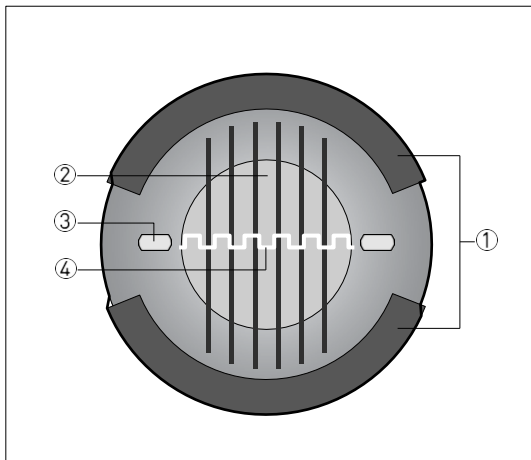


Рисунок 1-1: Принцип вимірювання

- ① Обмотка збудження
- ② Магнітне поле
- ③ Електроди
- ④ Індукована напруга (пропорційно швидкості потоку)

2.1 Технічні характеристики

- Наведені нижче дані поширюються на загальні випадки застосування. Якщо потрібні дані, що мають відношення до конкретної робочої позиції, слід звернутися до регіонального представництва нашої фірми.
- Додаткова інформація (сертифікати, спеціалізований інструментарій, програмне забезпечення...) і повний пакет документації на виріб доступні для завантаження безкоштовно з Інтернет-сайту (в розділі "Downloadcenter" - "Документація і ПЗ").

Вимірювальна система

Принцип вимірювання	Закон Фарадея
Область застосування	Даний електромагнітний витратомір розроблений безпосередньо для вимірювання витрати електропровідних рідких середовищ
Параметри вимірювання	
Первинна вимірювана величина	Швидкість потоку
Вторинна вимірювана величина	Об'ємна витрата

Конструктивні особливості

Відмінні особливості	Повністю зварна конструкція первинного перетворювача, що не вимагає регулярного технічного обслуговування
	Фланцеве виконання первинного перетворювача з повнопрохідним перетином труби
	Стандартні, а також більш високі значення номінального тиску
	Широкий діапазон номінальних діаметрів
	Монтажні довжини залежно від галузі застосування
Модульна конструкція	Вимірювальна система складається з первинного перетворювача і перетворювача сигналів. Вона поставляється як в компактному, так і в роздільному виконанні.
Компактне виконання	3 перетворювачем сигналів IFC 050: OPTIFLUX 4050 C
	3 перетворювачем сигналів IFC 100: OPTIFLUX 4100 C
	3 перетворювачем сигналів IFC 300: OPTIFLUX 4300 C
	3 перетворювачем сигналів IFC 400: OPTIFLUX 4400 C
Роздільне виконання	Версія для настінного монтажу (W) з перетворювачем сигналів IFC 050: OPTIFLUX 4050 W
	Версія для настінного монтажу (W) з перетворювачем сигналів IFC 100: OPTIFLUX 4100 W
	Польова версія (F), версія для настінного монтажу (W) або для монтажу в стійку (R) з перетворювачем сигналів IFC 300: OPTIFLUX 4300 F, W або R
	Рознесена версія (F), версія для настінного монтажу (W) або для монтажу у стійку (R) з перетворювачем сигналів IFC 400: OPTIFLUX 4400 F
Номінальний діаметр	3 перетворювачем сигналів IFC 050: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	3 перетворювачем сигналів IFC 100: DN2,5...1200 / 1/10...48"
	3 перетворювачем сигналів IFC 300 / IFC 400: DN2,5...3000 / 1/10...120"

Точність вимірювань

Максимальна похибка вимірювання	Залежить від перетворювача сигналів і номінального діаметра DN.	
	IFC 050: до 0,5% від виміряного значення ± 1 мм/с	
	IFC 100: до 0,3% від виміряного значення ± 1 мм/с	
	IFC 300 і IFC 400: до 0,2% від виміряного значення ± 1 мм/с	
	Опціонально: оптимізована точність вимірювання для IFC 050 і IFC 100. Більш детальна інформація щодо оптимізованої точності вимірювання представлена у відповідній документації на перетворювач сигналів.	
	Типова додаткова похибка для струмового виходу становить ± 10 мкА (IFC 400: ± 5 мкА).	
	Максимальна похибка вимірювання залежить від умов монтажу.	
	Додаткові дані дивіться в розділі Точність вимірювань на сторінці 23.	
Повторюваність	$\pm 0,06\%$ від виміряного значення, залежно від перетворювача сигналів	
Калібрування / Повірка	Стандартно:	
	Калібрування за 2 точками методом прямого порівняння обсягів.	
	Опціонально:	
	Перевірка відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання (MID) додаток III (MI-001). Стандартно: Повірка при співвідношенні $(Q3/Q1) = 80$, $Q3 \geq 2$ м/с Опціонально: Поверка при співвідношенні $(Q3/Q1) > 80$ за запитом	
	(Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300)	
Спеціальне калібрування	За запитом.	
Директива щодо вимірювального обладнання MID, додаток III (MI-001) (директива 2014/32/EU)	Сертифікат ЄС випробувань типу відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання MID, додаток III (MI-001)	
	(Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300)	
	Діапазон діаметрів: DN25...1600	
	Прямий і зворотний (двонаправлений) потік	
	Діапазон температур рідин: $+0,1^{\circ}\text{C}$ / $+50^{\circ}\text{C}$	
	Додаткові дані дивіться в розділі Законодавча метрологія на сторінці 17.	
	Додаткові дані дивіться в розділі «Законодавча метрологія» на сторінці 17.	
OIML R49	Сертифікат відповідності OIML R49	
	(Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300)	
	Діапазон діаметрів	Клас 1: DN80...500 Клас 2: DN25...50
	Прямий і зворотний (двонаправлений) потік	
	Діапазон температур рідин: $+0,1^{\circ}\text{C}$ / 50°C	
	Додаткові дані дивіться в розділі «Законодавча метрологія» на сторінці 17.	
	Додаткові дані дивіться в розділі «Законодавча метрологія» на сторінці 17.	

Робочі умови

Температура	
Для вибухозахищеного виконання дійсні інші значення температури. Більш детальна інформація представлена в документації на прилади вибухозахищеного виконання.	
Температура вимірюваного середовища	PTFE / PFA: -40...+180°C / -40...+356°F для роздільних виконань
	PTFE / PFA: -40...+140°C / -40...+284°F для компактного виконання IFC 300 і IFC 400
	PTFE / PFA: -40...+120°C / -40...+248°F для компактного виконання IFC 050 і IFC 100
	ETFE: -40...+120°C / -40...+248°F
	Тверда гума: -5...+80°C / 23...+176°F
	М'яка гума: -5...+60°C / 23...+140°F
	Поліуретан: -5...+65°C / 23...+149°F
	Для отримання більш детальної інформації щодо температур зверніться до розділу «Температури» в інструкції з експлуатації.
Температура навколишнього середовища	Стандартно (з корпусом перетворювача сигналів з алюмінію):
	-40...+65°C / -40...+149°F
	Захистіть блок електроніки від самонагрівання при температурі навколишнього середовища вище +55°C / +131°F, наприклад, при використанні сонцезахисного козирка.
	Опціонально (з корпусом перетворювача сигналів з нержавіючої сталі): фланці з низькотемпературної вуглецевої сталі або з нержавіючої сталі.
	-40...+55°C / -40...+130°F
Температура зберігання	-50...+70°C
Діапазон вимірювання	-12...+12 м/с / -40...+40 фут/с
Тиск	
EN 1092-1	DN2200...3000: PN 2,5
	DN1200...2000: PN 6
	DN200...1000: PN 10
	DN65 і DN100...150: PN 16
	DN2,5...50 і DN80: PN 40
	Інші номінальні тиски за запитом
ASME B16.5	1/10...40": 150 lb RF
	Інші номінальні тиски за запитом
JIS	DN50...1000 / 2...40": 10 K
	DN2,5...40 / 1/10...1 1/2": 20 K
	Інші номінальні тиски за запитом
AWWA	DN700...1800 / 28...72" клас D
	Інші номінальні тиски за запитом
Навантаження під вакуумом	Додаткові дані дивіться Навантаження під вакуумом на сторінці 32.
Втрати тиску	Незначні

Хімічні властивості	
Фізичний стан	Електропровідні рідини
Електропровідність	Стандартне вимірювання
	Для отримання додаткової інформації зверніться до відповідної документації на перетворювач сигналів.
Допустимий вміст газових включень (за об'ємом)	IFC 050: $\leq 3\%$
	IFC 100: $\leq 5\%$
	IFC 300 / IFC 400: $\leq 5\%$
Допустимий вміст твердих включень (за обсягом)	IFC 050: $\leq 10\%$
	IFC 100: $\leq 10\%$
	IFC 300 / IFC 400: $\leq 70\%$
Вміст газу та твердих частинок може впливати на точність вимірювань. Зазначені в цьому документі характеристики похибки базуються на еталонних умовах, які не враховують наявність газу або твердих частинок.	

Умови монтажу

Установка	Забезпечте постійне заповнення первинного перетворювача.
	Додаткові дані дивіться в розділі Монтаж на сторінці 33.
Напрямок потоку	Прямий і зворотний
	Стрілка на первинному перетворювачі вказує на напрямок потоку.
Пряма ділянка на вході	$\geq 5 \text{ DN}$
Пряма ділянка на виході	$\geq 2 \text{ DN}$
Габаритні розміри та вага	Додаткові дані дивіться Габаритні розміри та вага на сторінці 25.

Матеріали

Корпус первинного перетворювача	DN2,5...15 / 1/10...1/2": з футеруванням з PFA, нержавіюча сталь 1.4408
	DN10...20 / 3/8...3/4": з футеровкою з PTFE; дуплексна сталь
	DN25...3000 / 1...120": листовая сталь
	Інші матеріали за запитом
Вимірювальна труба	Аустенітна нержавіюча сталь
Фланці	Стандартно: вуглецева сталь
	Інші матеріали за запитом
Футеровка	Стандартно
	DN2,5...15 / 1/10...1/2": PFA
	DN20 / 3/4", PTFE
	DN25...150 / 1...6": PFA
	DN200...1800 / 8...72": ETFE
	Опціонально
	DN10 - DN15 / 3/8 - 1/2": PTFE
	DN200...600 / 8...24": PTFE
	DN200...1800 / 8...72": поліуретан
	DN200...3000 / 8...120": тверда гума (тільки для вибухозахищеного виконання)
	DN50...600 / 2...24": м'яка гума
	Інші матеріали за запитом
Захисне покриття	Зовні витратоміра: фланці, корпус, перетворювач сигналів (компактне виконання) і/або клемна коробка (польове виконання)
	Стандартне покриття
	Опціонально: покриття для морських застосувань
Клемна коробка	Тільки для роздільних виконань
	Стандартно: литий алюміній
	Опціонально: нержавіюча сталь
Вимірювальні електроди	Стандартно: Hastelloy® C
	Опціонально: платина, нержавіюча сталь, титан, тантал, малозумні електроди (з малозумним покриттям)
	Опціонально: електропровідна гума (тільки в комбінації з футеровкою з м'якої гуми)
	Інші матеріали за запитом
Заземлюючі кільця	Стандартно: нержавіюча сталь
	Опціонально: Hastelloy® C, титан, тантал
	Заземлюючі кільця можуть не використовуватися при наявності опції віртуального заземлення для перетворювача сигналів IFC 300 і IFC 400.
Електрод порівняння (опціонально)	Стандартно: Hastelloy® C
	Опціонально: платина, нержавіюча сталь, титан, тантал, малозумні електроди (з малозумним покриттям)
	Інші матеріали за запитом

Технологічні приєднання

Фланець	
EN 1092-1	DN2,5...3000 PN 2,5...40
ASME	1/10...120" 150...2500 lb RF
JIS	DN2,5...1000 JIS 10...20 K
Форма ущільнювальної поверхні під прокладку	EN 1092-1, ASME, JIS: RF
	AWWA: FF
	Інші типорозміри або номінальні тиски за запитом

Електричні підключення

Для отримання додаткової інформації зверніться до відповідної документації на перетворювач сигналів.	
Сигнальний кабель (тільки для роздільних виконань)	
Тип А (DS)	У комбінації з перетворювачем сигналів IFC 050, IFC 100, IFC 300 і IFC 400
	Стандартний кабель з подвійним екрануванням. Макс. довжина: 600 м / 1968 фут (залежить від електропровідності вимірюваного середовища і виконання первинного перетворювача)
Тип В (BTS)	Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300 і IFC 400
	Опціонально поставляється кабель з потрійним екрануванням. Макс. довжина: 600 м / 1968 фут (залежить від електропровідності вимірюваного середовища і виконання первинного перетворювача)
Вх./Вих.	Повна інформація щодо варіантів вхідних/вихідних сигналів, включаючи передані дані та протоколи, представлена в технічних даних на

Допуски та сертифікати

CE	
Прилад відповідає нормативним вимогам відповідних директив. Виробник засвідчує успішно проведені випробування приладу нанесенням на прилад знака відповідності вимогам технічних регламентів.	
	Для отримання додаткової інформації про директиви, стандарти та затверджені сертифікати зверніться до декларації про відповідність нормативним вимогам, що додається до приладу або завантажуйтеся з веб-сайту виробника.
Вибухонебезпечні зони	
Для отримання більш детальної інформації щодо вибухозахисту зверніться до відповідної документації та сертифікатам.	
ATEX	OPTIFLUX 4000 F; FTZU 13 ATEX 0175 X
	II 2G Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	II 2G Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	II 2G Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	II 2G Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); не PFA
	II 2G Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	II 2G Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	II 2D Ex tb IIIC T85°C...T180°C Db (DN2,5...3000)
IECEx	OPTIFLUX 4000 F; IECEx FTZU 14.0001 X
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); не PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	Ex tb IIIC T85°C...T180°C Db (DN2,5...3000)
NEPSI (Китай)	OPTIFLUX 4000 F; GYJ20.1342X
	Ex e ia mb IIC T3-T6 Gb (DN2,5...15)
	Ex e ia mb IIC T3-T6 Gb (DN10...20)
	Ex d e ia IIC T3-T6 Gb (DN25...150); PFA
	Ex e ia q IIC T3-T5 Gb (DN25...150); не PFA
	Ex e ia q IIC T3-T6 Gb (DN200...300)
	Ex e ia IIC T3-T6 Gb (DN350...3000)
	Ex tD A21 IP6X T85°C~T150°C Db (DN2,5...3000)
DNV (Бразилія)	OPTIFLUX 4000 F; DNV 20.0072 X
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); не PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)
	Ex tb IIIC T180°C Db; IP66/IP67 (DN2,5...3000)

FM (США)	OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 17 US 0301X; (3 перетворювачем сигналів IFC 100 W) OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 16 US 0329X; (3 перетворювачем сигналів IFC 300 F)
	Клас I, кат. 2; групи ABCD; T6
	Клас II, кат. 2; групи FG
	Клас III, кат. 2; T6...T3
FM, CSA (Канада)	OPTIFLUX 4000-DIV2; FM 17 CA 0153X; (3 перетворювачем сигналів IFC 100 W)
	Клас I, кат. 2; групи ABCD
	Клас II, кат. 2; групи FG
	Клас III, кат. 2; T6...T3
	OPTIFLUX 4000-DIV2; CSA 1665151; (3 перетворювачем сигналів IFC 300 F)
	Клас I, кат. 2; групи ABCD Клас II, кат. 2; групи FG; T6
KCS (Корея)	OPTIFLUX 4000
	14-AV4BO-0745X : Ex me ia IIC T3...T6 (DN10...20)
	14-AV4BO-0747X : Ex de ia IIC T3...T6 (DN25...150); PFA
	14-AV4BO-0744X : Ex qe ia IIC T3...T6 (DN25...150); не PFA
	14-AV4BO-0744X : Ex qe ia IIC T3...T6 (DN200...300)
	14-AV4BO-0746X : Ex e ia IIC T3...T6 (DN350...3000)
PESO	OPTIFLUX 4000 F, сертифікат № A/P/HQ/MH/104/6249 (P460979)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN2,5...15)
	Ex eb ia mb IIC T6...T3 Gb (DN10...20)
	Ex db eb ia IIC T6...T3 Gb (DN25...150); PFA
	Ex eb ia q IIC T5...T3 Gb (DN25...150); не PFA
	Ex eb ia q IIC T6...T3 Gb (DN200...300)
	Ex eb ia IIC T6...T3 Gb (DN350...3000)

Інші стандарти та сертифікати	
Комерційний облік	Стандартно: без повірки
	Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300.
	Для діаметрів: DN25...1800 (інші діаметри за запитом)
	Холодна вода
	Сертифікат випробувань типу відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання MID 2014/32/EU, Додаток III (MI-001)
	Сертифікат відповідності OIML R49
	Відповідність вимогам ISO 4064 та EN 14154
	Рідини, відмінні від води
	Для діаметрів DN25...DN500
	Сертифікат випробувань типу згідно з директивою щодо вимірювального обладнання MID 2014/32/EU, додаток VII (MI-005)
	Сертифікат відповідності OIML R117
Гігієнічні сертифікати	Футорка з PFA відповідно до вимог FDA (FDA = Управління з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів).
ТГЕ/ГЕКРС	Заява про відсутність трансмісивної губкоподібної енцефалопатії / губкоподібної енцефалопатії великої рогатої худоби за запитом
Ступінь пило- та вологозахисту відповідно до IEC 60529	Стандартно:
	IP66/67, NEMA 4/4X/6
	Опціонально:
	IP68, NEMA 6P
Захисне покриття	Ступінь захисту IP68, NEMA 6P доступний тільки для роздільного виконання та виконання з клемною коробкою з нержавіючої сталі
	Стандартно: ISO 12944-2: C3 середня / C4 висока Покриття для морських застосувань: ISO 12944-2: C5I висока / C5M висока
Стійкість до ударних навантажень і вібрації	
Для компактних версій див. документацію відповідного перетворювача сигналів	
Випробування на вплив випадкової вібрації	IEC 60068-2-64: 20...2000 Гц, ASD 1,0 (м/с ²) ² /Гц, середньоквадратичне прискорення (RMS a) = 4,5 g
	IEC 60068-2-64 / IEC 60721-3-4 Class 4M11: 5...200 Гц, ASD 0,01 (м/с ²) ² /Гц
Випробування синусоїдальною вібрацією	IEC 60068-2-6 / IEC 61298-3
	10...58 Гц: 0,15 мм / 58...1000 Гц, a = 2 g
Випробування на ударну міцність	IEC 60068-2-27 / IEC 60721-3-4
	Напівсинусоїдальний імпульс, клас 4M12, 2 g, тривалість імпульсу 6 мс
Функціональна безпека	
Залежить від варіантів перетворювача сигналів і первинного перетворювача. Для отримання додаткової інформації зверніться до посібника з безпеки.	
Рівень цілісності безпеки відповідно до IEC 61508:	У комбінації з перетворювачем сигналів IFC 400
	SIL 2 (одноканальною архітектурою)
	SIL 3 (багатоканальною архітектурою)
Суднобудування та судноплавство	Сертифікат типу, взаємно визнаний офіційними організаціями Європейського Союзу
	Сертифікат, взаємно визнаний: ABS, BV, CCS, CRS, DNG-GL, IRS, KR, ClassNK, PRS, RINA, RS

2.2 Законодавча метрологія

Сертифікати OIML R49, R117 і MID, додаток MI-001, MI-005 доступні тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300!

2.2.1 OIML R49

Витратомір OPTIFLUX 4300 має сертифікат відповідності міжнародним рекомендаціям OIML R49-1. Сертифікат виданий Нідерландським метрологічним інститутом NMI (Голландська Рада з мір і ваг).

Рекомендації OIML R49 -1 стосуються витратомірів води, призначених для обліку холодної питної та гарячої води. Діапазон вимірювання витратоміра визначається за Q3 (номінальна витрата) і R (відношенням).

Витратоміри OPTIFLUX 4300 відповідають вимогам для витратомірів води класу точності 1 і 2.

Наступна точність може бути досягнута при будь-якій орієнтації (горизонтальній, вертикальній або діагональній) і з класом чутливості профілю потоку ODN / ODN (0 x DN вгору по потоку і 0 x DN вниз по потоку).

- Для класу точності 1 максимально допустима похибка вимірювання для витратомірів води становить $\pm 1\%$ для верхньої зони витрат і $\pm 3\%$ для нижньої зони витрат.
- Для класу точності 2 максимально допустима похибка вимірювання для витратомірів води становить $\pm 2\%$ для верхньої зони витрат і $\pm 5\%$ для нижньої зони витрат.

$$Q_1 = Q_3 / R$$

$$Q_2 = Q_1 * 1,6$$

$$Q_3 = Q_1 * R$$

$$Q_4 = Q_3 * 1,25$$

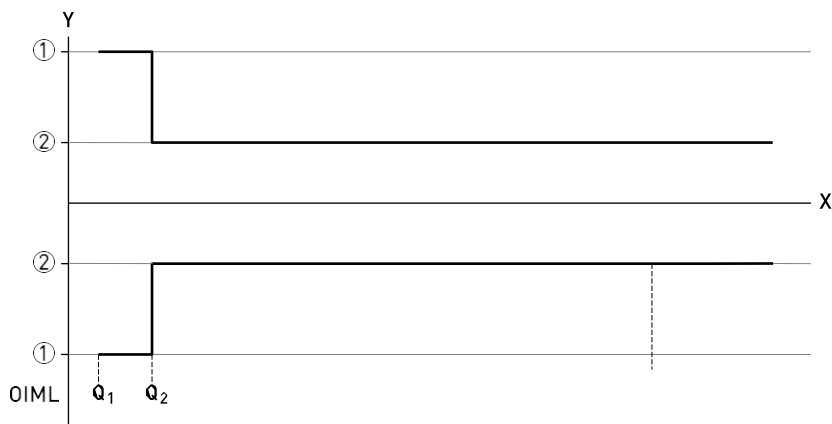


Рисунок 2-1: Витрати згідно зі стандартом ISO додані до рисунка для порівняння зі стандартом OIML. X: Витрата

Y [%]: Максимальна похибка вимірювань

① $\pm 3\%$ для приладів класу 1, $\pm 5\%$ для приладів класу 2
2 $\pm 1\%$ для приладів класу 1, $\pm 2\%$ для приладів класу 2

Q₃

Q₄

OIML R49 клас 1

DN	Діапазон (R)	Витрата [м³ /год]			
		Мінімальний Q1	Проміжний Q2	Постійний Q3	Вище номінального Q4
50	400	0,10	0,16	40	50
65	630	0,1587	0,254	100	125
80	630	0,254	0,4063	160	200
100	630	0,3968	0,6349	250	312,5
125	630	0,6349	1,0159	400	500
150	630	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4	2500	3125
350	500	5,0	8	2500	3125
400	500	8	12,8	4000	5000
450	500	8	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	1000	12500
800	80	125	200	1000	125
900	80	200	320	16000	2000
100	80	200	320	16000	2000
1100	80	200	320	16000	2000
1200	80	200	320	16000	2000
1300	80	312,5	50	2500	31250
1400	80	312,5	500	2500	31250
1500	80	312,5	500	2500	31250
1600	80	312,5	500	2500	31250
1800	50	50	800	25000	3125

OIML R49 Клас 2

DN	Діапазон (R)	Витрата [м³ /год]			
		Мінімальний Q1	Проміжний Q2	Постійний Q3	Вище номінального Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,1	25	31,25
40	400	0,0625	0,1	25	31,25

Для типорозмірів від DN65 до DN1600; деякі значення (DN, R, Q1, Q2, Q3, Q4) застосовуються як для класу 1 за стандартом OIML R49.

2.2.2 Директива щодо вимірювального обладнання MID, додаток III (MI-001)

Всі нові конструктивні виконання витратомірів, призначених для обліку води в Європі, повинні бути сертифіковані відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання (MID) 2014/32/EU, додаток III (MI-001).

Додаток MI-001 до директиви щодо вимірювального обладнання MID поширюється на витратоміри води, що застосовуються для вимірювання обсягу чистої, холодної або підігрітої води для побутового споживання, в комерційних цілях і для промислового використання.

Сертифікат ЄС випробувань типу діє у всіх країнах Євросоюзу.

OPTIFLUX 4300 має сертифікат випробувань типу і може бути повірений відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання (MID) Додаток III (MI-001) для витратомірів води діаметром DN25...DN1800.

Процедурою підтвердження відповідності, прийнятою для OPTIFLUX 4300, є модуль В (Типові випробування) і модуль D (Забезпечення якості процесу виробництва).

- Максимально допустима похибка вимірювання обсягу між витратою Q2 (проміжна) і витратою Q4 (вища за номінальну) становить $\pm 2\%$.
- Максимально допустима похибка вимірювання обсягу між витратою Q1 (мінімальна) і витратою Q2 (проміжна) становить $\pm 5\%$.

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$

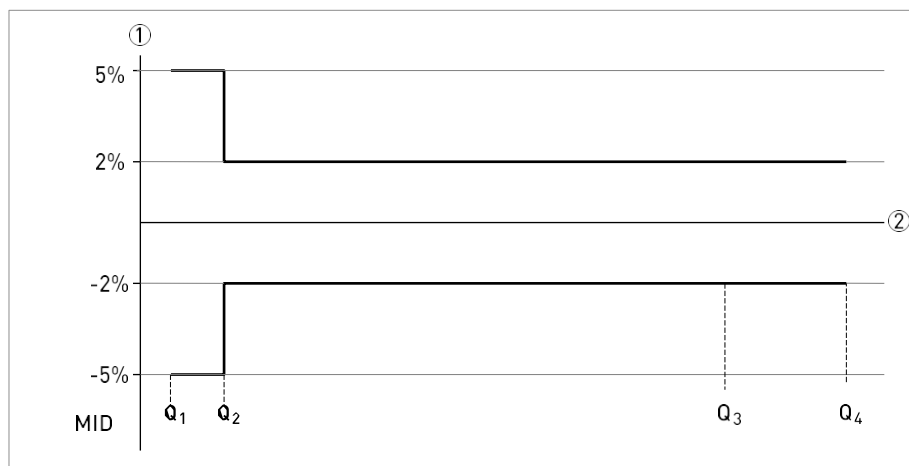


Рисунок 2-2: Витрати згідно зі стандартом Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) додані до рисунка для порівняння з Директивою щодо вимірювального обладнання (MID)

X: витрата

Y [%]: максимальна похибка вимірювань

Характеристики витрати відповідно до MI-001

DN	Діапазон (R) Q3 / Q1	Витрата [м³ / год]			
		Мінімальний Q1	Проміжний Q2	Постійний Q3	Вище номінального Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5
125	667	0,6349	1,0159	400	500
150	667	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	100	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	125
900	80	200	320	16000	2000
100	80	200	320	16000	2000
1100	80	200	320	16000	2000
1200	80	200	320	1600	2000
1300	80	312,5	50	2500	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	59	50	800	25000	31250

2.2.3 Поверка відповідно до MI-001 та OIML 49

Перевірка відповідно до додатка MI-001 та вимог класу 2 стандарту OIML R49 здійснюється при наступних значеннях R, Q1, Q2 та Q3. Перевірка відповідно до вимог класу 1 стандарту OIML R49 та при інших значеннях для R та Q3 доступна за запитом.

Повірка відповідно до директиви щодо вимірювального обладнання MID, додаток III (MI-001)

DN	Діапазон (R) Q3/Q1	Витрата [м³ /год]		
		Q1	Q	Q3
25	80	0,05	0,08	4
32	80	0,125	0,20	10
40	80	0,125	0,20	10
50	80	0,2	0,32	16
65	80	0,3125	0,50	25
80	80	0,5	0,7875	40
100	80	0,7875	1,26	63
125	80	1,250	2,00	100
150	80	2,0	3,2	160
200	80	3,125	5,0	250
250	80	5,0	8,0	400
300	80	7,875	12,6	630
350	80	20	32	1600
400	80	31,25	50	2500
450	80	31,25	50	2500
500	80	50,0	80	4000
600	80	78,75	126	6300
700	50	125	200	1000
800	50	125	200	1000
900	50	200	512	16000
1000	50	200	512	16000
1100	50	320	512	16000
1200	50	320	512	16000
1400	50	50	800	2500
1600	50	50	50	2500
1800	50	50	800	2500

2.2.4 OIML R117

DN	Q _{макс.} [м ³ /год]	Q _{мін.} [м ³ /год]	Мінімально вимірювана витрата [м ³]	Максимально допустимий клас точності	Точність [%]
15	5,4	0,27	0,002	0,5	0,3
25	20	1	0,01	0,3	0,2
32	31,25	1,5625	0,5	0,3	0,2
40	31,25	1,5625	0,5	0,3	0,2
50	50	2,5	0,5	0,3	0,2
65	125	6,25	2	0,3	0,2
80	200	10	2	0,3	0,2
100	312,5	15,625	2	0,3	0,2
125	500	25	5	0,3	0,2
150	500	25	5	0,3	0,2
200	1250	62,5	10	0,3	0,2
250	2000	100	20	0,3	0,2
300	3125	156,25	50	0,3	0,2
350	3125	156,25	50	0,3	0,2
400	5000	250	50	0,3	0,2
450	5000	250	50	0,3	0,2
500	7875	787,5	100	0,3	0,2

2.2.5 MI-005

DN	Q _{макс.} [м ³ /год]	Q _{мін.} [м ³ /год]	Мінімально вимірювана витрата [м ³]	Клас точності
15	5,4	0,27	0,002	0,5
25	20	1,0	0,01	0,3
32	31,3	1,6	0,5	0,3
40	31,3	1,6	0,5	0,3
50	50	2,5	0,5	0,3
65	125	6,3	2	0,3
80	200	10	2	0,3
100	312,5	15,6	2	0,3
125	500	25	5	0,3
150	500	25	5	0,3
200	1250	62,5	10	0,3
250	2000	100	20	0,3
300	3125	156	50	0,3
350	3125	156	50	0,3
400	5000	250	50	0,3
450	5000	250	50	0,3
500	7875	787,5	100	0,3

2.3 Точність вимірювань

Кожен електромагнітний витратомір калібрується методом прямого порівняння обсягів. Калібрування на установці дозволяє оцінити межі похибки витратоміра за умов повірки.

Межі похибки електромагнітних витратомірів зазвичай є результатом комбінованого впливу лінійності, стабільності нульової точки і невизначеності калібрування.

Умови повірки

- Вимірюване середовище: вода
- Температура: +5...+35°C / +41...+95°F
- Робочий тиск: 0,1...5 бар надлишковий / 1,5...72,5 фунт/кв.дюйм
- Пряма ділянка на вході: ≥ 5 DN
- Пряма ділянка на виході: ≥ 2 DN

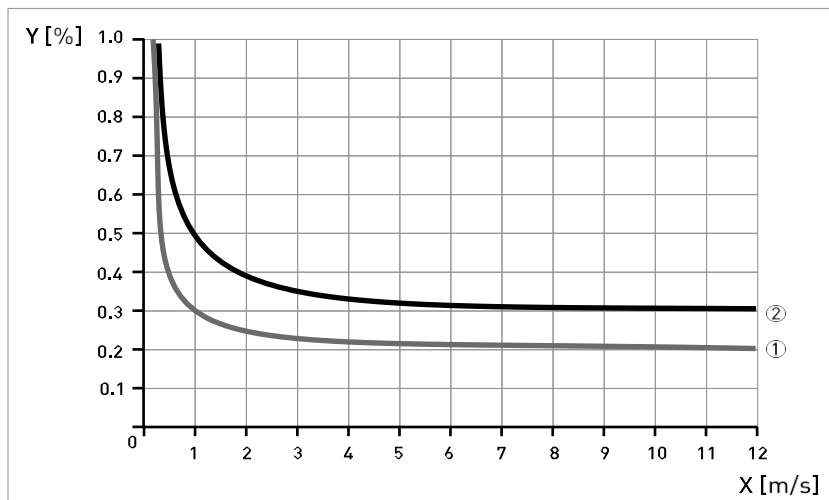


Рисунок 2-3: Залежність похибки вимірювань від швидкості потоку X [м/с]: швидкість потоку

Y [%]: відхилення від актуально виміряного значення (ВЗ)

Точність

Діаметр первинного перетворювача	Тип перетворювача сигналів	Точність ①	Крива
DN2,5...10 / 1/10...3/8"	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,3\%$ від виміряного значення + 2 мм/с	②
DN15...1600 / 1/2...64"	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,2\%$ від виміряного значення + 1 мм/с	①
DN1800...3000 / > 64"	IFC 300/ IFC 400	$\pm 0,3\%$ від виміряного значення + 2 мм/с	②

① Похибка DN2,5...10 дійсна для швидкості витрати до 3 м/с, у разі більш високої швидкості зверніться за консультацією до нашого місцевого офісу продажів.

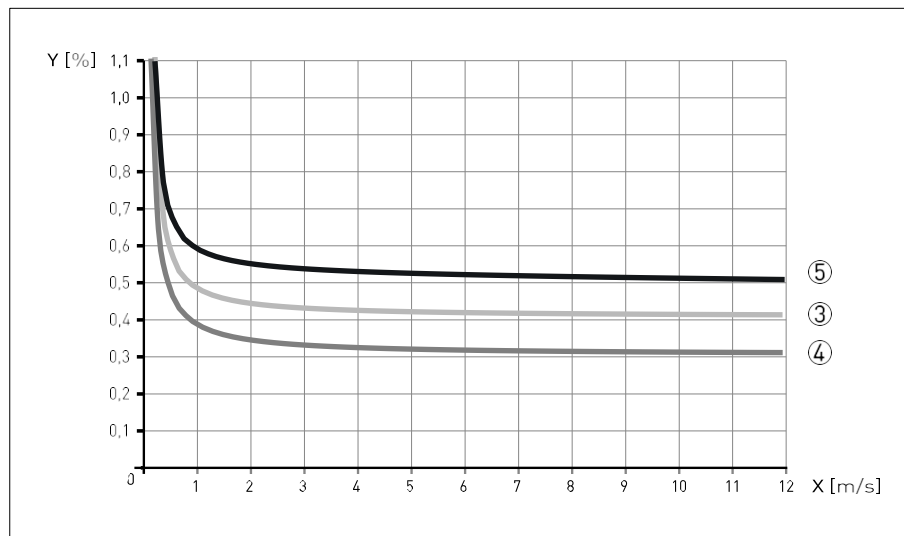


Рисунок 2-4: Залежність похибки від швидкості потоку X [м/с]: швидкість потоку

Y [%]: відхилення від актуально виміряного значення (I3)

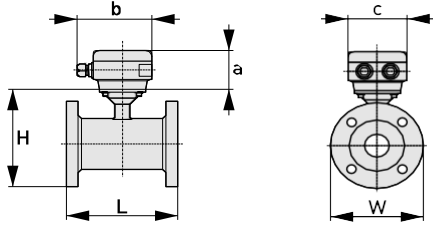
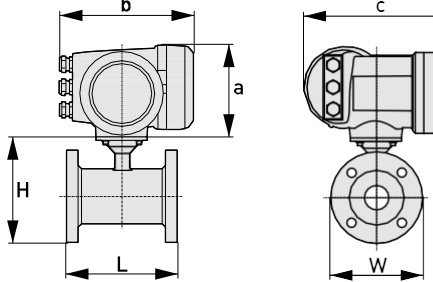
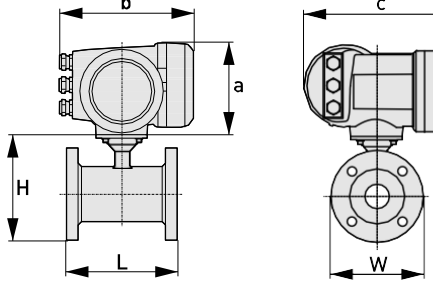
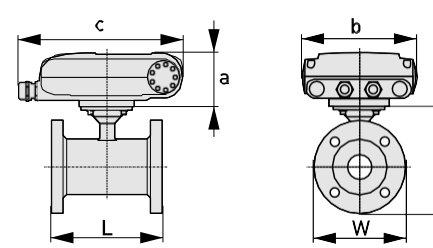
Точність

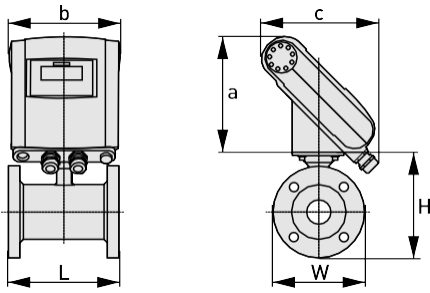
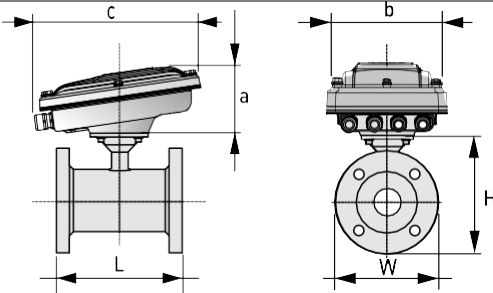
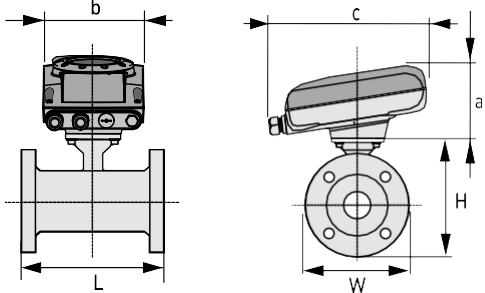
Діаметр первинного перетворювача	Тип перетворювача сигналів	Точність ①	Крива
DN2,5...10 / 1/10...3/8"	IFC 100	± 0,4% від виміряного значення + 1 мм/с	③
DN15...1600 / 1/2...48"	IFC 100	± 0,3% від виміряного значення + 1 мм/с	④
DN2,5...1200 / 1/10...48"	IFC 050	± 0,5% від виміряного значення + 1 мм/с	⑤

① Похибка DN2,5...10 дійсна для швидкості витрати до 3 м/с, у разі більш високої швидкості зверніться за консультацією до нашого місцевого офісу продажів.

Опціонально для IFC 050 і IFC 100; розширене калібрування за 2-ма точками для гарантії оптимізованої похибки. Більш детальна інформація щодо оптимізованої точності представлена у відповідній документації на перетворювач сигналів.

2.4 Габаритні розміри та вага

Роздільне виконання		$a = 88 \text{ мм} / 3,5''$ $b = 139 \text{ мм} / 5,5''$ ① $c = 106 \text{ мм} / 4,2''$ Загальна висота = $H + a$
Компактне виконання з перетворювачем сигналів: IFC 300		$a = 155 \text{ мм} / 6,1''$ $b = 230 \text{ мм} / 9,1''$ ① $c = 260 \text{ мм} / 10,2''$ Загальна висота = $H + a$
Компактне виконання з перетворювачем сигналів: IFC 400		$a = 160 \text{ мм} / 6,3''$ $b = 240 \text{ мм} / 9,5''$ ① $c = 260 \text{ мм} / 10,2''$ Загальна висота = $H + a$
Компактне виконання з перетворювачем сигналів: IFC 100 (0°)		$a = 82 \text{ мм} / 3,2''$ $b = 161 \text{ мм} / 6,3''$ $c = 257 \text{ мм} / 10,1''$ ① Загальна висота = $H + a$

Компактне виконання з перетворювачем сигналів: IFC 100 (45°)		$a = 186 \text{ мм} / 7,3''$
		$b = 161 \text{ мм} / 6,3''$
		$c = 184 \text{ мм} / 2,7''$ ①
		Загальна висота = $H + a$
Компактне виконання з перетворювачем сигналів з нержавіючої сталі IFC 100 (10°)		$a = 100 \text{ мм} / 4''$
		$b = 187 \text{ мм} / 7,36''$ ①
		$c = 270 \text{ мм} / 10,63''$
		Загальна висота = $H + a$
Компактне виконання з перетворювачем сигналів: IFC 050 (10°)		$a = 100 \text{ мм} / 4''$
		$b = 157 \text{ мм} / 6,18''$ ①
		$c = 260 \text{ мм} / 10,24''$
		Загальна висота = $H + a$

① Значення може варіюватися залежно від використовуваних кабельних вводів.

- Всі дані в наступних таблицях наводяться тільки для стандартних версій первинного перетворювача.
- Особливо при невеликих номінальних розмірах первинного перетворювача, перетворювач сигналів може бути більшим, ніж первинний перетворювач.
- Зверніть увагу, що при номінальному тиску, відмінному від зазначеного, розміри можуть відрізнятись.
- Повну інформацію про габаритні розміри перетворювача сигналів дивіться у відповідній документації.

EN 1092-1

Номинальний діаметр		Габаритні розміри [мм]				Приблизна вага [кг]
DN	PN [бар]	L		H	W	
		Стандартно довжина	ISO занурюва льна довжина			
2,5...6	40	130	-	142	90	3
10	40	130 ①	-	106	90	6
15	40	130 ①	200	106	95	6
20	40	150	200	158	105	7
25	40	150	200	140	115	4
32	40	150	200	157	140	5
40	40	150	200	166	150	5
50	40	200	200	186	165	9
65	16	200	200	200	185	9
80	40	200	200	209	200	12
100	16	250	250	237	220	15
125	16	250	250	266	250	19
150	16	300	300	300	285	27
200	10	350	350	361	340	34
250	10	400	450	408	395	48
300	10	500	500	458	445	58
350	10	500	550	510	505	78
400	10	600	600	568	565	101
450	10	600	-	618	615	111
500	10	600	-	671	670	130
600	10	600	-	781	780	165
700	10	700	-	898	895	248
800	10	800	-	1012	1015	331
900	10	900	-	1114	1115	430
1000	10	1000	-	1225	1230	507
1200	6	1200	-	1417	1405	555
1400	6	1400	-	1619	1630	765
1600	6	1600	-	1819	1830	1035
1800	6	1800	-	2027	2045	1470
2000	6	2000	-	2259	2265	1860

① 150 мм для виконання відповідно до коду замовлення VN03 (зверніться до представництва з продажу)

Фланці 150 lb

Номинальний діаметр		Габаритні розміри [дюйм]				Приблизна вага [фунт]
ASME	PN [фунт/кв.дюйм]	L		H	W	
		Стандартно довжина	ISO занурюва льна довжина			
1/10"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
1/6"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
1/4"	284	5,12	-	5,59	3,50	6
3/8"	284	5,12	-	5,08	3,50	12
1/2"	284	5,12	7,87	5,08	3,50	12
3/4"	284	5,91	7,87	5,28	3,88	18
1	284	5,91	7,87	5,39	4,25	7
1 1/4"	284	5,91	7,87	5,98	4,62	7
1 1/2"	284	5,91	7,87	6,10	5,00	11
2"	284	7,87	7,87	7,05	5,98	18
2 1/2"	284	7,87	7,87	7,72	7,00	24
3	284	7,87	7,87	8,03	7,50	26
4	284	9,84	9,84	9,49	9,00	40
5	284	9,84	9,84	10,55	10,0	49
6	284	11,81	11,81	11,69	11	64
8	284	13,78	13,78	14,25	13,5	95
10	284	15,75	17,71	16,3	16	143
12	284	19,69	19,69	18,78	19	207
14	284	27,56	21,65	20,67	21,0	284
16	284	31,50	23,62	22,95	23,5	364
18	284	31,50	-	24,72	25,0	410
20	284	31,50	-	26,97	27,5	492
24"	284	31,50	-	31,38	32,0	675

① 5,91" для виконання відповідно до коду замовлення VN03 (зверніться до відділу продажів)

- Тиск при 20°C / 68°F.
- При більш високих температурах номінальний тиск і діапазон температур відповідають стандарту ASME B16.5.

Фланці 300 lb

Номинальний діаметр		Габаритні розміри [дюйм]				Приблизна вага [фунт]
ASME	PN [фунт/кв.дюйм]	L		H	W	
		Стандартна довжина	ISO занурювальна довжина			
1/10"	741	5,12	--	5,59	3,75	6
1/6"	741	5,12		5,59	3,75	6
1/4"	741	5,12	-	5,59	3,75	6
3/8"	741	5,12	-	5,24	3,75	15
1/2"	741	5,12	7,87	5,24	3,75	15
3/4"	741	5,91	7,87	5,67	4,62	20
1	741	5,91	7,87	5,71	4,87	11
1 1/2"	741	7,87	7,87	6,65	6,13	13
2	741	9,84	7,87	7,32	6,50	22
3	741	9,84	7,87	8,43	8,25	31
4	741	11,81	9,84	10,00	10,0	44
6	741	12,60	11,81	12,44	12,5	73
8	741	15,75	13,78	15,04	15	157
10	741	19,69	17,71	17,05	17,5	247
12	741	23,62	-	20,00	20,5	375
14	741	27,56	-	21,65	23,0	474
16	741	31,50	-	23,98	25,5	639
20	741	31,50	-	28,46	30,5	937
24"	741	31,50	-	33,39	36,0	1345

① 5,91" для виконання відповідно до коду замовлення VN03 (зверніться до відділу продажів)

- Тиск при 20°C / 68°F.
- При більш високих температурах номінальний тиск і діапазон температур відповідають стандарту ASME B16.5.

2.5 Зниження номінальних значень тиску

На графіку нижче представлена функціональна залежність максимального тиску від температури для фланців витратоміра (відповідно до зазначеного матеріалу фланців).

Зверніть увагу, що зазначені значення стосуються виключно фланців. Максимальне значення для всього витратоміра може бути, крім цього, обмежене граничними значеннями для інших матеріалів (наприклад, футеровки).

A = Вуглецева сталь A 105 і B = Нержавіюча сталь 316L

Осі X/Y на всіх графіках: X = Температура в [°C] / Y = Тиск в [бар]

Осі x/y на всіх графіках: x = Температура в [°F] / y = Тиск в [фунт/кв.дюйм]

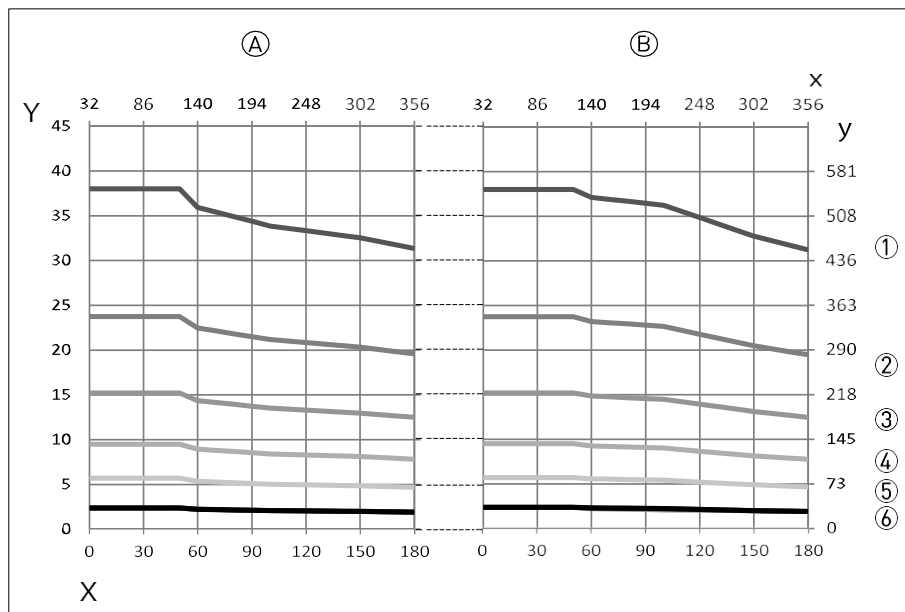


Рисунок 2-5: Зниження номінальних значень тиску: EN 1092-1

- ① PN 40
- ② PN 25
- ③ PN 16
- ④ PN 10
- ⑤ PN 6
- ⑥ PN 2,5

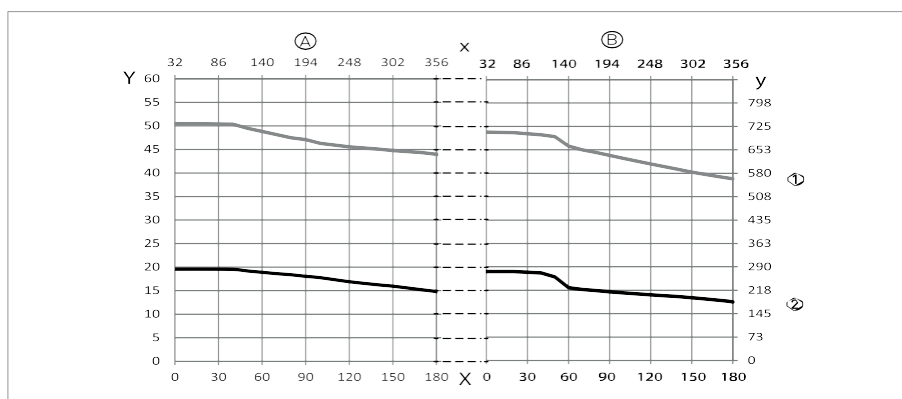


Рисунок 2-6: Зниження номінальних значень тиску: ANSI B16.5

① 300 фунтів
② 150 lbs

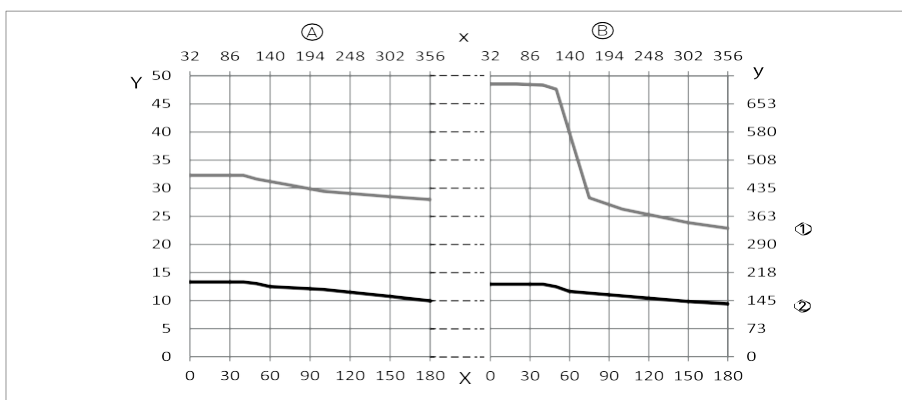
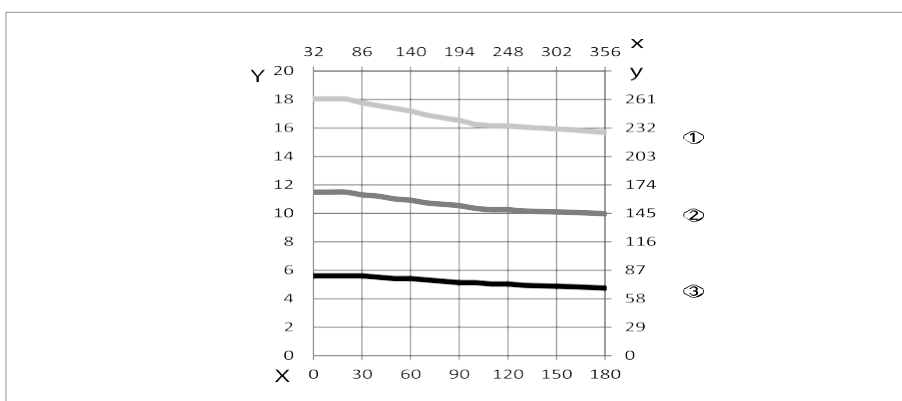


Рисунок 2-7: Зниження номінального тиску; JIS B2220

① 20K
② 10K



Причинок 2-8: Зниження номінальних значень тиску: AWWA C207

① Клас D1 [4...12"]
② Клас D2 [>12"]
③ Клас B

2.6 Навантаження під вакуумом

Діаметр	Макс. тиск	Навантаження під вакуумом в мбар абс. при робочій температурі								
[мм]	[бар]	40	60	70	80	90	100	120	140	180
Футоровка з PTFE										
DN10...20	50	0	0	0	0	0	0	500	750	1000
DN200...300	50	50	750	1000	100	1000	1000	1000	1000	1000
DN350...600	50	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Футоровка з PFA										
DN2,5...150	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Футоровка з ETFE										
DN200...2000	150	100	100	100	100	100	100	100	-	-
Футоровка з твердої гуми										
DN200...300	150	250	400	40	400	-	-	-	-	-
DN350...3000	150	500	600	600	600	-	-	-	-	-
Футоровка з поліуретану										
DN200...1800	1500	500	600	-	-	-	-	-	-	-
Футоровка з м'якої гуми										
DN50...600	40	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-

Діаметр	Макс. тиск	Навантаження під вакуумом у фунтах/кв.дюйм абс при робочій температурі								
[дюйм]	[фунт/кв.дюйм]	104	140	158	176	194	212	248	284	356°F
Футоровка з PTFE										
3/8...3/4"	725	0	0	0	0	0	0	7,3	10,9	14,5
8...12"	725	7,3	10,9	14,5	14	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
14...24"	725	11,6	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Футоровка з PFA										
1/10...6"	725	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Футоровка з ETFE										
8...72"	2176	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-	-
Футоровка з твердої гуми										
8...12"	2176	3,6	5,8	5,8	5,8	-	-	-	-	-
14...120"	2176	7,3	8,7	8,7	8,7	-	-	-	-	-
Футоровка з поліуретану										
8...72"	21756	7,3	8,7	-	-	-	-	-	-	-
Футоровка з м'якої гуми										
2...24"	580	14,5	14,5	-	-	-	-	-	-	-

3.1 Використання за призначенням

Повна відповідальність за використання вимірювальних приладів відповідно до призначення та умов застосування, з урахуванням корозійної стійкості матеріалів по відношенню до середовища вимірювання, лежить виключно на користувачі.

Виробник не несе відповідальності за несправність, яка є результатом неналежного використання або застосування виробу не за призначенням.

Електромагнітні витратоміри OPTIFLUX 4000 розроблені безпосередньо для вимірювання витрати електропровідних рідких середовищ.

Переконайтеся, що матеріали, які контактують із середовищем, стійкі до впливу хімічних речовин. Керівництво з корозійної стійкості стандартних матеріалів доступне на веб-сайті виробника.

3.2 Вказівки щодо монтажу

Ретельно обстежте картонну тару на наявність пошкоджень або ознак недбалого поводження. Повідомте про пошкодження перевізника та регіональний офіс фірми-виробника.

Звертайтеся з пакувальною відомістю на предмет отримання вантажу в повній комплектації відповідно до замовлених позицій.

Зверніть увагу на шильду приладу і переконайтеся в тому, що поставлений прилад відповідає замовленим специфікаціям. Перевірте правильність напруги живлення, значення якої вибито на шильді.

3.2.1 Вібрація

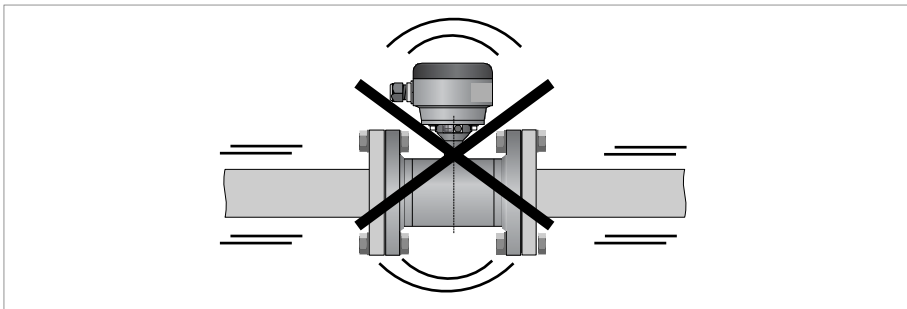


Рисунок 3-1: Уникайте вібрацій

3.2.2 Магнітне поле

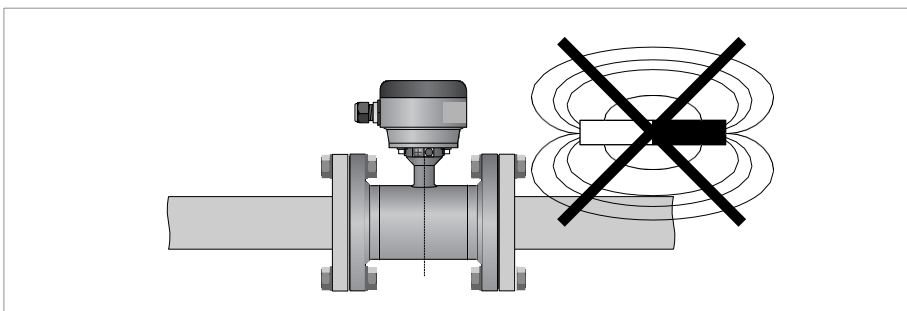


Рисунок 3-2: Уникайте впливу магнітних полів

Відстань між первинними перетворювачами електромагнітних витратомірів повинна становити не менше 5 DN.

3.3 Умови монтажу

3.3.1 Прямі ділянки на вході та виході

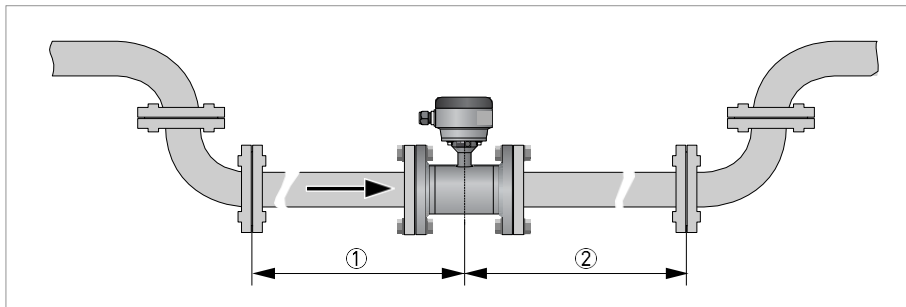


Рисунок 3-3: Рекомендовані довжини прямих ділянок на вході та виході приладу

① Дивіться розділ «Відводи типу 2D або 3D»

$2 \geq 2 \text{ DN}$

Первинні перетворювачі типу VN02 розміром до DN10: прямі вхідні та вихідні ділянки вбудовані в первинний перетворювач.

3.3.2 Відводи типу 2D або 3D

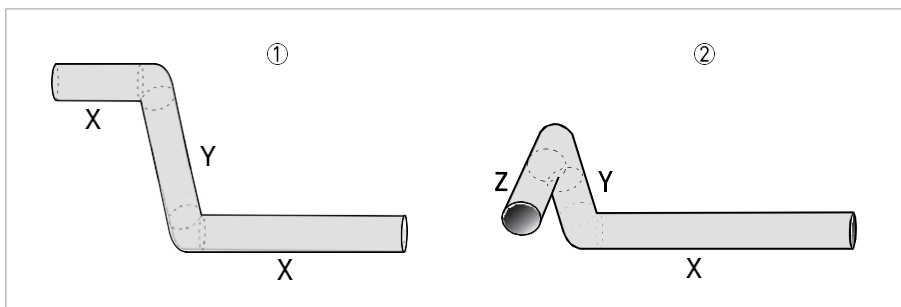


Рисунок 3-4: Прямі ділянки на вході при відводах типу 2D і/або 3D перед витратоміром

① Відводи типу 2D = X/Y

2 Відводи типу 3D = X/Y/Z

Довжина прямої ділянки на вході: при використанні відводів, розташованих у 2 площинах: $\geq 5 \text{ DN}$; при використанні відводів, розташованих у 3 площинах: $\geq 10 \text{ DN}$

Відводи типу 2D можливі тільки у вертикальній або горизонтальній площині (X/Y), тоді як відводи типу 3D можливі як у вертикальній, так і в горизонтальній площині (X/Y/Z).

3.3.3 Відводи

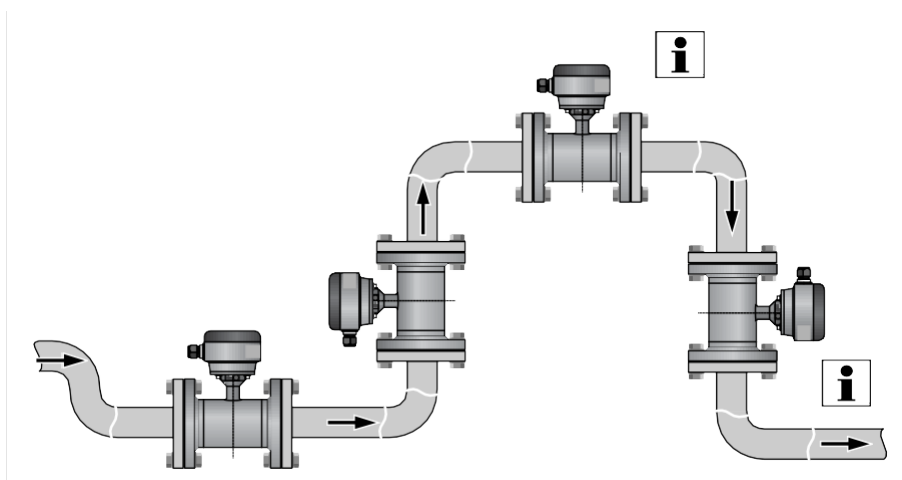


Рисунок 3-5: Монтаж у вигнутих трубопроводах (90°)

ПРИМІТКА!

Рекомендовані місця установки - на низхідній або висхідній ділянці трубопроводу. Установка в найвищій точці збільшить ризик несправності витратоміра через наявність бульбашок повітря/газу.
Необхідно уникати вертикального монтажу в поєднанні з додатковим навантаженням.
Можливий вертикальний монтаж з контролем зворотного тиску.

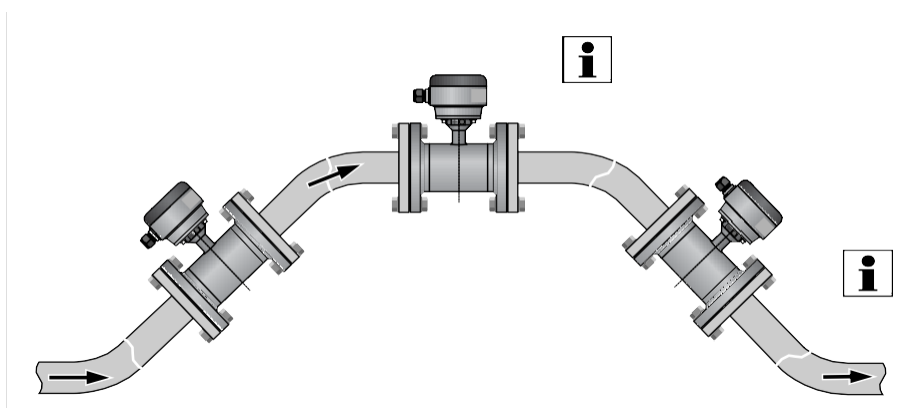


Рисунок 3-6: Монтаж у вигнутих трубопроводах (45°)

Уникайте спорожнення або часткового заповнення первинного перетворювача.

ПРИМІТКА!

Вертикальна установка при низхідному положенні трубопроводу рекомендується тільки за умови контролю зворотного тиску.

3.3.4 Т-подібна секція

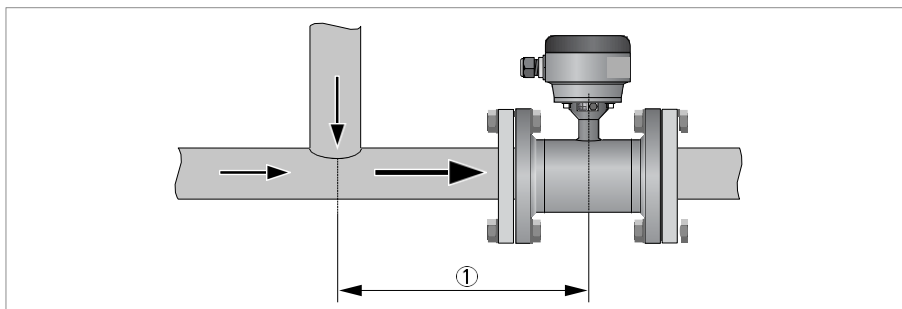


Рисунок 3-7: Відстань після Т-подібної секції

① $\geq 10 \text{ DN}$

3.3.5 Вільний злив

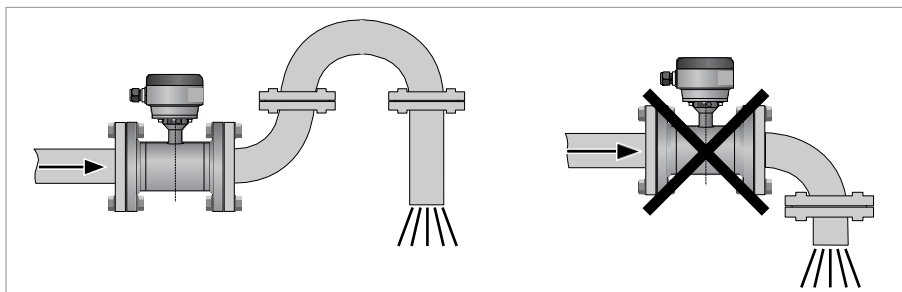


Рисунок 3-8: Монтаж перед відкритим зливом

3.3.6 Насос

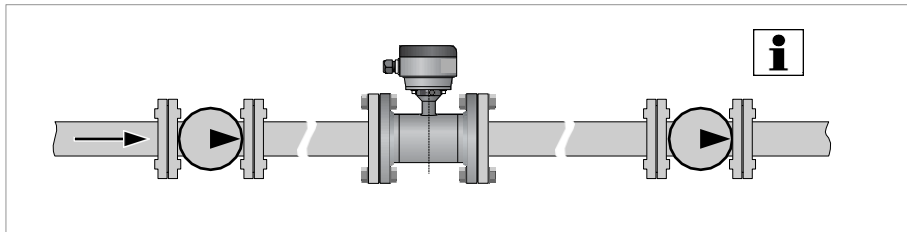


Рисунок 3-9: Монтаж після насоса

ПРИМІТКА!

Рекомендоване положення для установки витратоміра - вниз по потоку від насоса (в місці, де збурення потоку від насоса усунені).
Електромагнітний витратомір може бути встановлений на лінії всмоктування насоса, якщо в трубопроводній системі відсутня кавітація.

3.3.7 Регулюючий клапан

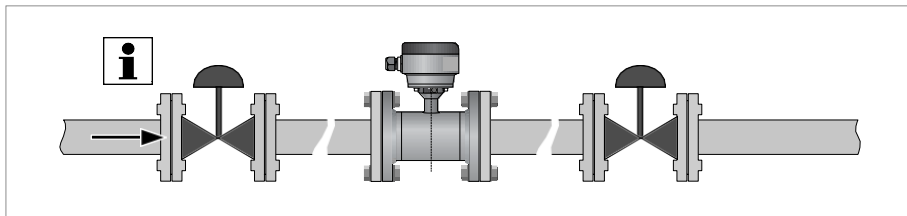


Рисунок 3-10: Монтаж перед регулювальним клапаном

ПРИМІТКА!

Рекомендується встановлювати витратомір вище за течією від регулювального клапана.
Електромагнітний витратомір може бути встановлений нижче за течією від регулювального клапана, якщо в трубопроводі відсутня кавітація (наприклад, у місці, де усунені збурення потоку).

3.3.8 Повітряний клапан і вплив вакууму

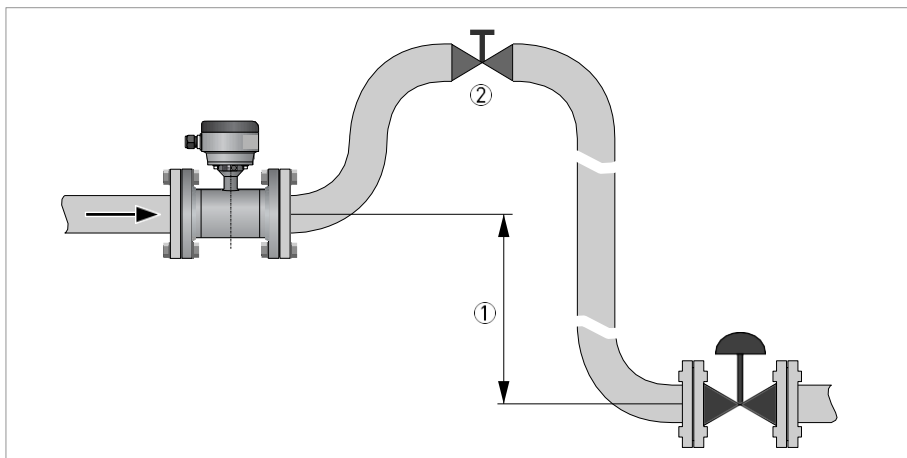


Рисунок 3-11: Повітряний клапан

① ≥ 5 м / 17 фут

2 Місце встановлення повітряного дренажного клапана

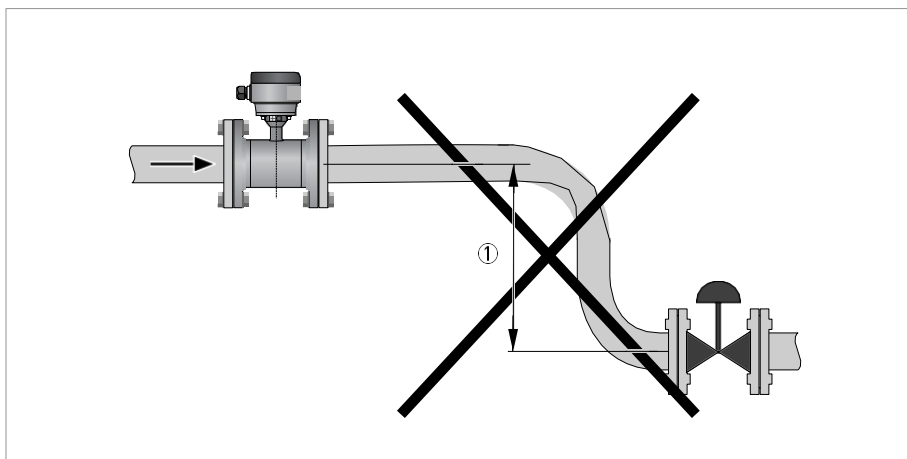


Рисунок 3-12: Вакуум

① ≥ 5 м / 17 фут

3.3.9 Зсув фланців

Максимально допустиме відхилення між ущільнювальними поверхнями фланців: $L_{\text{макс.}} - L_{\text{мін.}} \leq 0,5 \text{ мм} / 0,02''$

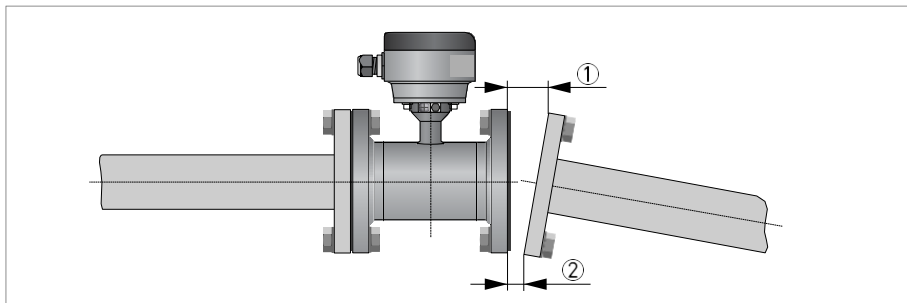


Рисунок 3-13: Неосість фланцевих з'єднань

① $L_{\text{макс}}$
② $L_{\text{мін}}$

3.3.10 Монтажне положення

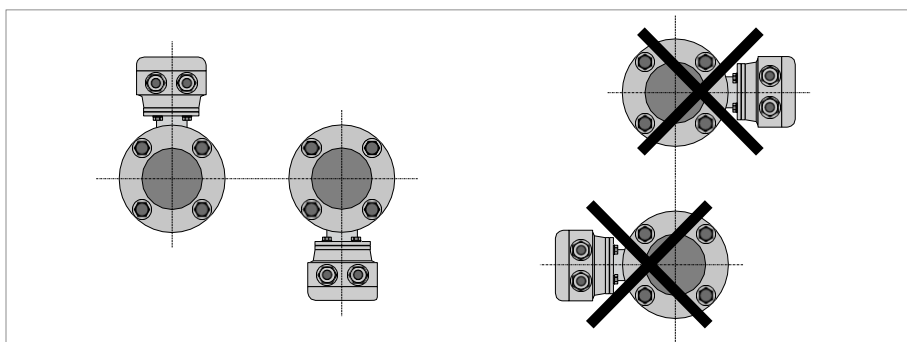


Рисунок 3-14: Монтажне положення

- Встановіть первинний перетворювач з перетворювачем сигналів у напрямку вгору або вниз.
- Встановіть первинний перетворювач співвісно з трубопроводом.
- Ущільнювальні поверхні фланців трубопроводу повинні розташовуватися паралельно одна одній.

3.4 Монтаж

Щоб уникнути пошкодження футеровки витратоміра, потрібно використовувати відповідну ущільнювальну прокладку. Використання спірально-навитих ущільнювальних прокладок зазвичай не рекомендується, оскільки вони можуть стати причиною серйозного пошкодження футеровки витратоміра.

3.4.1 Моменти затягування і значення тиску

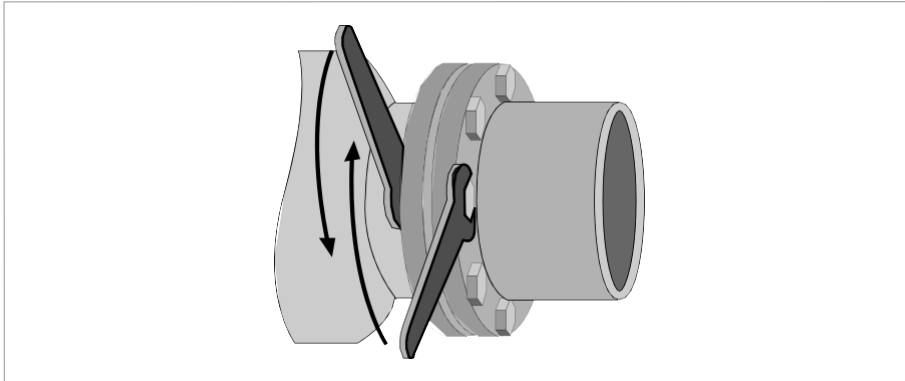


Рисунок 3-15: Затягування болтів

Затягування болтів

- Завжди рівномірно затягуйте болти в діагонально протилежній послідовності.
- Не перевищуйте максимальне значення моменту затягування.
- Крок 1: Застосуйте момент, що дорівнює приблизно 50% від максимального значення, зазначеного в таблиці.
- Крок 2: Застосуйте момент, що дорівнює приблизно 80% від максимального значення, зазначеного в таблиці.
- Крок 3: Застосуйте момент, що дорівнює 100% від максимального значення, зазначеного в таблиці.

Інші типорозміри / номінальний тиск за запитом.

Номінальний діаметр DN [мм]	Номінальний тиск	Болти ②	Макс. момент затягування кріплення [Нм] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	Поліуретан	Тверда гума	М'яка гума
2,5	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
4	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
6	PN 40	4 x M 12	32	-	-	-	-	-
10	PN 40	4 x M 12	7,6	7,6	-	4,6	-	-
15	PN 40	4 x M 12	9,3	9,3	-	5,7	-	-
20	PN 40	4 x M 12	-	16	-	9,6	-	-
25	PN 40	4 x M 12	22	22	22	11	-	-
32	PN 40	4 x M 16	37	37	37	19	-	-
40	PN 40	4 x M 16	43	43	43	25	-	-
50	PN 40	4 x M 16	55	55	55	31	-	36
65	PN 16	4 x M 16	51	51	51	42	-	18
65	PN 40	8 x M 16	38	38	38	21	-	-
80	PN 40	8 x M 16	47	47	47	25	-	33
100	PN 16	8 x M 16	39	39	39	30	-	30
125	PN 16	8 x M 16	53	53	53	40	-	43
150	PN 16	8 x M 20	68	68	68	47	-	68
200	PN 10	8 x M 20	-	84	84	68	68	50
200	PN 16	12 x M 20	-	68	68	45	45	-
250	PN 10	12 x M 20	-	78	78	65	65	48
250	PN 16	12 x M 24	-	116	116	78	78	-
300	PN 10	12 x M 20	-	88	88	76	76	59
300	PN 16	12 x M 24	-	144	144	105	105	-
350	PN 10	16 x M 20	-	97	97	75	75	67
400	PN 10	16 x M 24	-	139	139	104	104	97
450	PN 10	20 x M 24	-	127	127	93	93	89
500	PN 10	20 x M 24	-	149	149	107	107	103
600	PN 10	20 x M 27	-	205	205	138	138	144
700	PN 10	20 x M 27	-	238	238	163	163	-
800	PN 10	24 x M 30	-	328	328	219	219	-
900	PN 10	28 x M 30	-	308	308	205	205	-
1000	PN 10	28 x M 35	-	392	392	261	261	-
③ *								

① Зазначені значення моменту затягування залежать від різних показників (температура, матеріал болтів, матеріал ущільнювальної прокладки, мастильні матеріали тощо), які не контролюються виробником. Тому ці значення слід розглядати лише як орієнтовні.

② F= Шпильки зі сталі ASTM марки B7 - F=0,14 - Фланці з вуглецевої сталі

③ * За інформацією щодо типорозмірів DN > 1000 звертайтеся до служби технічної підтримки.

Номинальний діаметр [дюйм]	Клас тиску фланця [фунт]	Болти ②	Макс. момент затягування [дюйм-фунт] ①					
			PFA	PTFE	ETFE	Поліуретан	Тверда гума	М'яка гума
1/10	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
1/6	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
1/4	150	4 x 1/2"	39	-	-	-	-	-
3/8	150	4 x 1/2"	39	39	-	-	-	-
1/2	150	4 x 1/2"	34	34	-	-	-	-
3/4	150	4 x 1/2"	-	50	-	-	-	-
1	150	4 x 1/2"	67	67	67	-	-	-
1 1/4	150	4 x 1/2"	97	97	97	-	-	-
1 1/2	150	4 x 1/2"	138	138	138	-	-	-
2	150	4 x 5/8"	225	225	225	-	-	158
3	150	4 x 5/8"	380	380	380	-	-	283
4	150	8 x 5/8"	300	300	300	-	-	207
6	150	8 x 3/4"	540	540	540	-	-	328
8	150	8 x 3/4"	-	979	979	818	818	418
10	150	12 x 7/8"	-	1104	1104	923	923	601
12	150	12 x 7/8"	-	1478	1478	1237	1237	676
14	150	12 x 1"	-	1835	1835	1538	1538	909
16	150	16 x 1"	-	1767	1767	1481	1481	1141
18	150	16 x 1 1/8"	-	2605	2605	2183	2183	1100
20	150	20 x 1 1/8"	-	2365	2365	1984	1984	1618
24	150	20 x 1 1/4"	-	3419	3419	2873	2873	1479
28	150	28 x 1 1/4"	-	2904	2904	-	③ *	2155
32	150	28 x 1 1/2"	-	4560	4560	-	*	-
36	150	32 x 1 1/2"	-	-	③ *	-	*	-
40	150	36 x 1 1/2"	-	-	*	-	*	-

① Зазначені значення моменту затягування залежать від різних показників (температура, матеріал болтів, матеріал ущільнювальної прокладки, мастильні матеріали тощо), які не контролюються виробником. Тому ці значення слід розглядати лише як орієнтовні.

② F= Шпильки зі сталі ASTM марки B7 - F=0,14 - Фланці з вуглецевої сталі

③ За інформацією щодо позицій, позначених знаком *, звертайтеся до служби технічної підтримки.

Інші типорозміри / номінальний тиск за запитом.

- Дані щодо тиску дійсні при 20°C / 68°F.
- Номінальний тиск при більш високих температурах відповідає ASME B16.5 (до 24").

4.1 Вказівки з техніки безпеки

Проведення будь-яких робіт, пов'язаних з електричним монтажем обладнання, допускається тільки при відключеному електроживленні. Зверніть увагу на значення напруги, наведені на шильді приладу!

Дотримуйтесь діючих в країні норм і правил роботи та експлуатації електроустановок!

Регіональні правила і норми з охорони праці підлягають неухильному дотриманню. До будь-яких видів робіт з електричними компонентами засобів вимірювання допускаються виключно фахівці, які пройшли відповідне навчання.

Зверніть увагу на шильду приладу і переконайтеся в тому, що поставлений прилад відповідає замовленим специфікаціям. Перевірте правильність напруги живлення, значення якої вибито на шильді.

4.2 Заземлення

Заземлення пристрою слід виконувати відповідно до приписів та інструкцій з метою забезпечення захисту обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом.

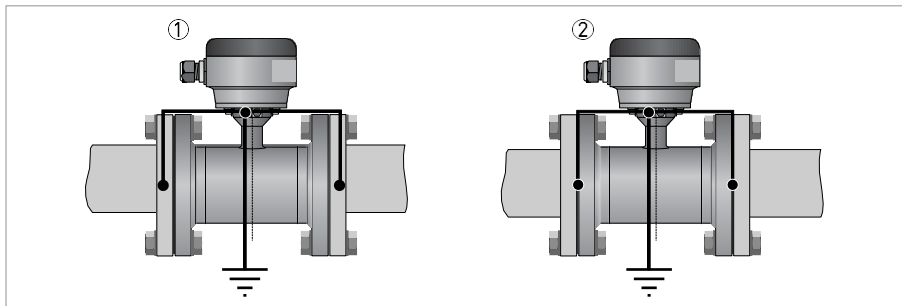


Рисунок 4-1: Заземлення

- ① Металеві трубопроводи без внутрішньої футеровки. Заземлюються без заземлюючих кілець!
- 2 Металеві трубопроводи з внутрішньою футерівкою і непровідні трубопроводи. Заземлюються за допомогою заземлюючих кілець!

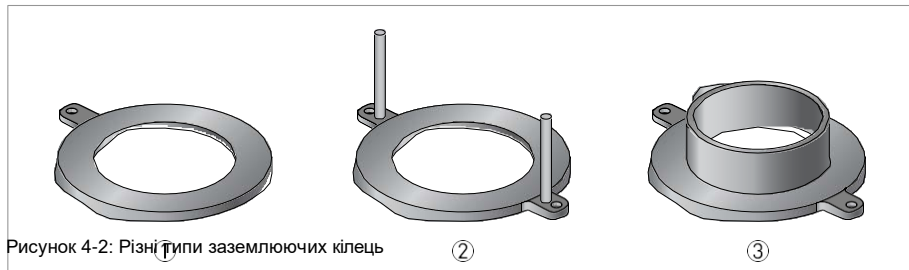


Рисунок 4-2: Різні типи заземлюючих кілець

① Заземлювальне кільце № 1

② Заземлююче кільце № 2

③ Заземлююче кільце № 3

Заземлювальне кільце № 1:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 мм / 0,12"
 - $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 мм / 0,16"
- (тантал: 0,5 мм / 0,02")

Заземлююче кільце № 2:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 мм / 0,12"
- $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 мм / 0,16"
- Дозволяє запобігти пошкодженню фланців під час транспортування та встановлення
- Спеціально для первинних перетворювачів з футеровкою з PTFE

Заземлююче кільце № 3:

- $\leq \text{DN}300 / 12''$: 3 мм / 0,12"
- $\geq \text{DN}350 / 14''$: 4 мм / 0,16"
- Виконано з циліндричною горловиною (довжина 30 мм / 1,25" для DN10...150 / 3/8...6")
- Забезпечує захист футеровки від впливу абразивних середовищ

4.3 Віртуальне заземлення

Тільки в комбінації з перетворювачем сигналів IFC 300 і IFC 400 (C, W і F версії)

Переваги віртуального заземлення:

- Відсутність необхідності у використанні заземлюючих кілець або заземлюючих електродів.
- Підвищення безпеки завдяки скороченню кількості потенційних місць витоку.
- Значно простіший монтаж витратомірів.
- Відповідає вимогам сертифікації OIML-R49 та MID MI-001 (IFC 300).

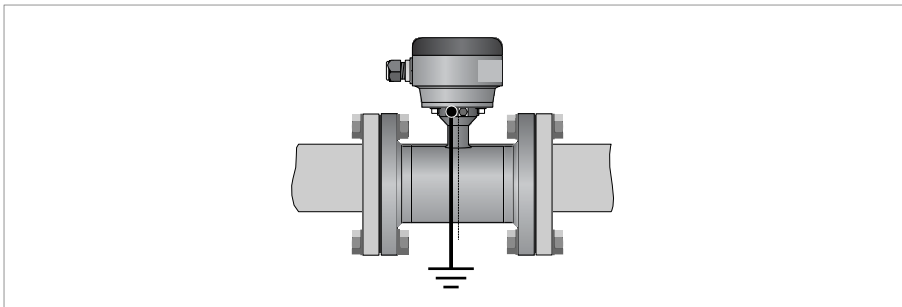


Рисунок 4-3: Віртуальне заземлення

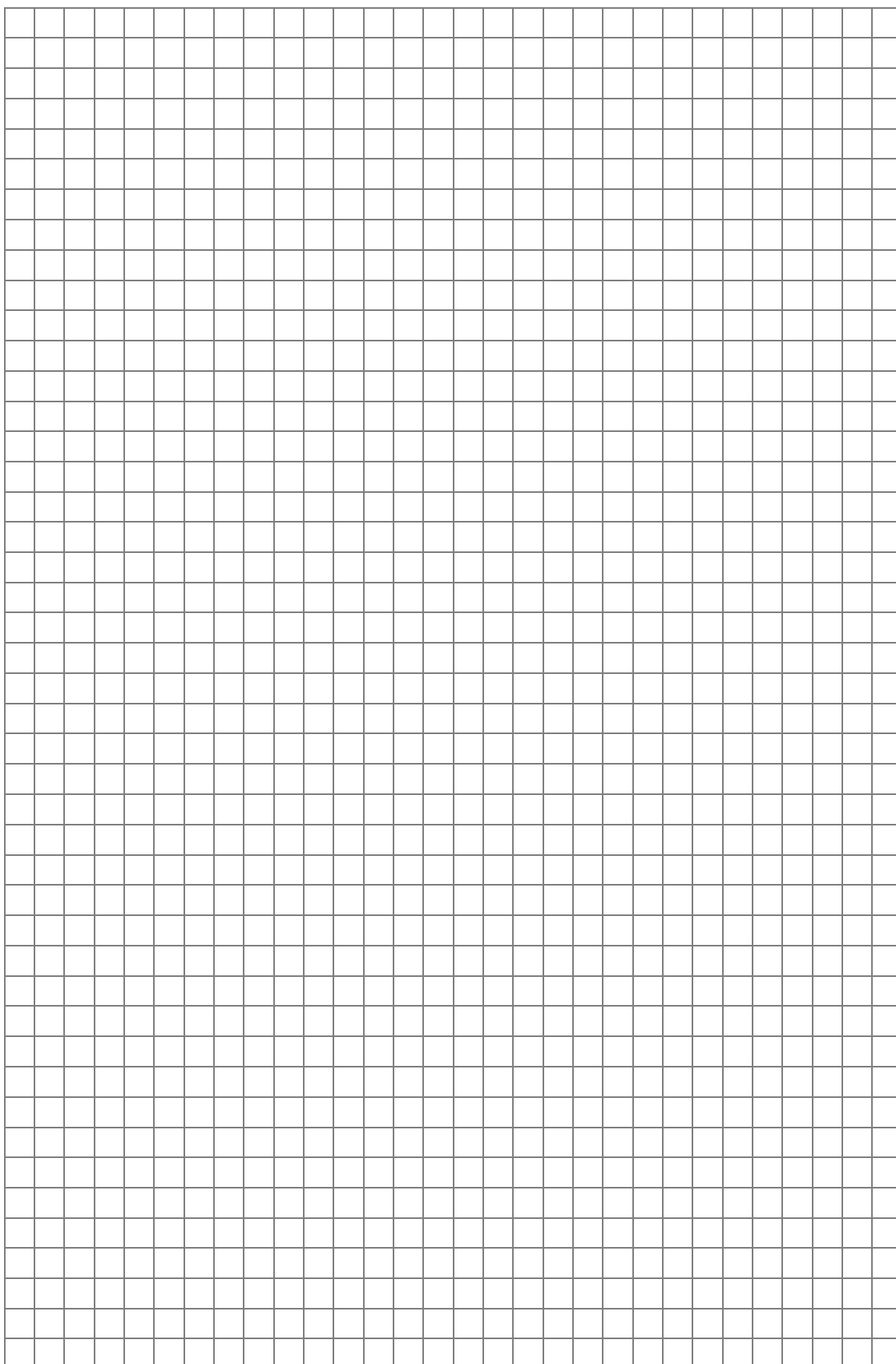
Мінімальні вимоги:

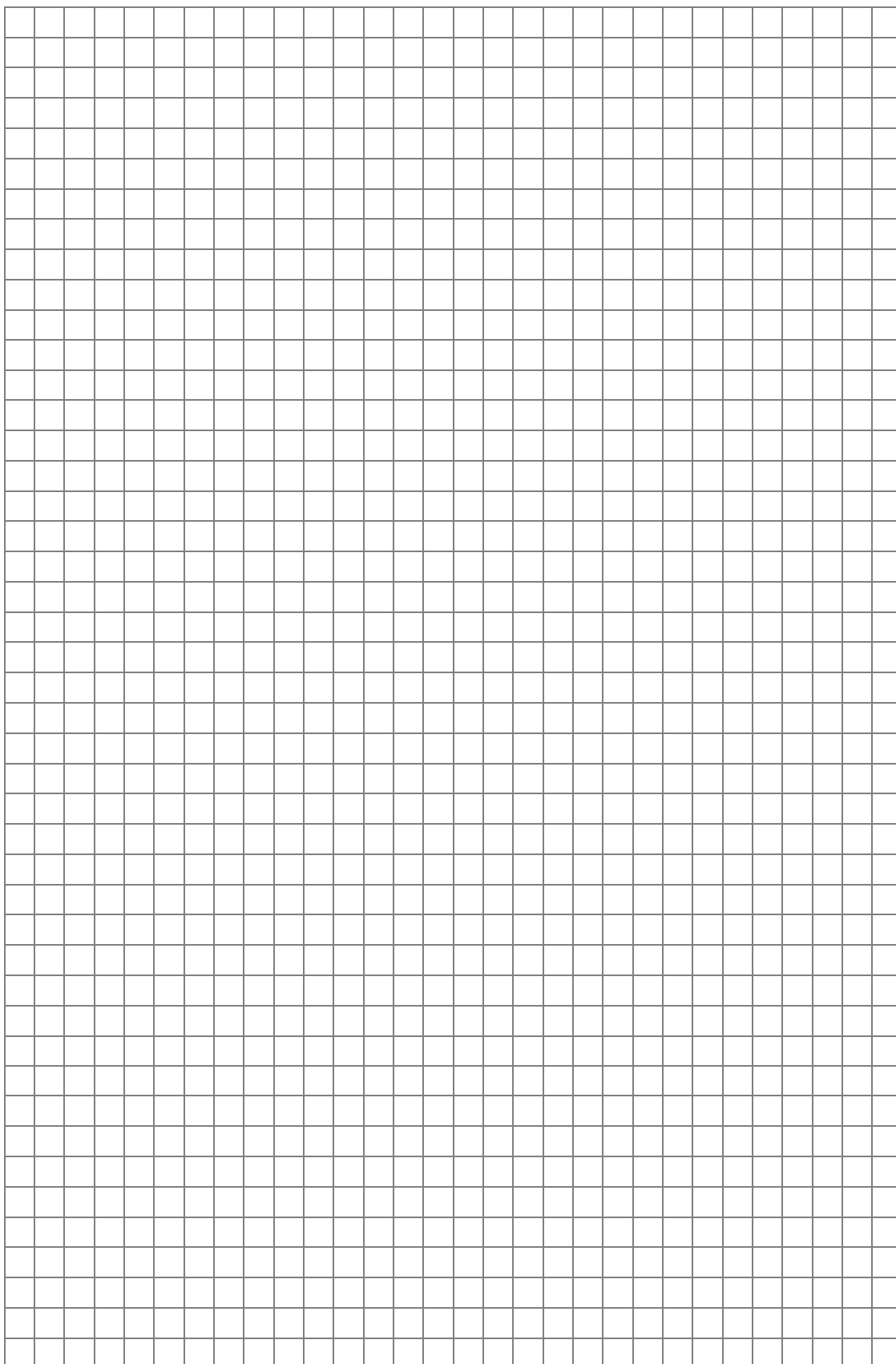
- Номінальний діаметр: $\geq \text{DN}10 / 3/8''$
- Електропровідність: $\geq 200 \text{ мкСм/см}$
- Сигнальний кабель: макс. 50 м / 164 фут, тип DS

Віртуальне заземлення не може бути активоване, коли IFC 400 знаходиться в режимі SIL.

4.4 Схеми підключення

Схеми з'єднань додаткова інформація про підключення первинного перетворювача представлена в інструкції на відповідний перетворювач сигналів.





KROHNE – Продукція, системні рішення та послуги

- Контрольно-вимірвальне обладнання для вимірювання витрати, рівня, температури, тиску, а також аналізатори для технологічних процесів
- Рішення з вимірювання витрати, контролю, бездротових і дистанційних вимірювань
- Послуги з проектно-конструкторських робіт, введення в експлуатацію, калібрування, технічного обслуговування та навчання

Авторизований дистриб'ютор в Україні та Молдові

ТОВ «КСК- Автоматизація»

www.kck.ua

тел.: **+38 (044) 494 33 55**

02002, м. Київ, вул. Є. Сверстюка 4 Б



Головний офіс KROHNE Messtechnik GmbH

Ludwig-Krohne-Str. 5

47058 Дуйсбург (Німеччина)

Тел.: +49 203 301 0

Факс: +49 203 301 10389

info@krohne.de

Актуальний перелік всіх контактів та адрес KROHNE можна знайти за адресою:
www.krohne.com

KROHNE