КСК АВТОМАТИЗАЦІЯ

CFM
Continuous Float Monitoring



H250 M40 Технічний опис

Ротаметр

- Надійні, економічно ефективні вимірювання та індикація без підключення до електромережі
- Пристрій, що відповідає всім вимогам щодо вибухозахисту в усьому світі
- Діагностика постійного контролю потоку для виявлення заклинювання поплавка та пульсацій

© KROHNE 03/2023 - TD H250 M40 R07 KCK.UA

KROHNE

Зміст

1 Особливості виробу 3

1.1 Інтелектуальна модульна конструкція ... 3
1.2 Опції та модифікації ... 5
1.3 Принцип дії ... 7

2 Технічні характеристики 8

2.1 Технічні характеристики ... 8
2.1.1 Значення температури для механічних індикаторів без додаткового електроживлення ... 11
2.1.2 Значення температури для приладів з електричними компонентами ... 12
2.1.3 Герметичність (вакуум) для H250/C ... 14
2.1.4 Технологічні приєднання ... 14
2.1.5 Електричні з'єднання, вхідні та вихідні сигнали ... 15
2.1.6 Сертифікати ... 18
2.2 Габаритні розміри та вага ... 19
2.3 Діапазони вимірювання ... 20
2.3.1 H250/HC — Hastelloy, H250/RR — нержавіюча сталь ... 21
2.3.2 H250/C з кераміки/PTFE ... 23
2.3.3 H250/RR Низька витрата (лише для індикатора M40 з алюмінію) ... 25
2.3.4 H250H для монтажу в горизонтальному положенні ... 26
2.3.5 H250U для монтажу у вертикальному положенні ... 28

3 Монтаж 29

3.1 Використання за призначенням ... 29
3.2 Умови встановлення ... 30
3.2.1 Моменти затягування ... 32
3.2.2 Магнітні фільтри ... 32
3.2.3 Теплоізоляція ... 33
3.2.4 Система демпфування поплавка ... 34
3.2.5 Система демпфірування стрілочного покажчика приладу ... 35

4 Електричний монтаж 36

4.1 Правила техніки безпеки ... 36
4.2 Електричне підключення індикатора M40 ... 37
4.2.1 Підключення кінцевих вимикачів K1/K2 ... 37
4.2.2 Струмовий вихід ESK4A ... 40
4.2.3 Кінцеві вимикачі ESK4-T ... 43
4.2.4 Імпульсний вихід ESK4-T ... 45
4.2.5 Бінарний вхід ESK4-T ... 46
4.2.6 Протокол зв'язку ESK4-FF / ESK4-PA ... 47
4.2.7 Підключення Harting HAN 7D ... 48
4.3 Підключення заземлення ... 49
4.4 Ступінь пило- та вологозахисту ... 49

5 Бланк замовлення 50

6 Примітки 51

1.1 Інтелектуальна модульна конструкція

Суцільнометалеві ротаметри H250 відповідають усім вимогам промислового виробництва. Модульна конструкція приладу та гнучка виробнича структура дозволяють створювати такі версії приладів, які відповідають конкретним умовам застосування та вимогам Замовника.



Основою приладу H250 M40 є повністю механічна конструкція.
Додаткові електронні модулі можна вбудувати або замінити в будь-який час без необхідності зупинки технологічного процесу. Таким чином, функціональні можливості приладу адаптуються до будь-яких змін вимог. Від аналогового вимірювання витрати без необхідності використання додаткового джерела живлення до інтеграції в систему з підключенням через цифровий інтерфейс.

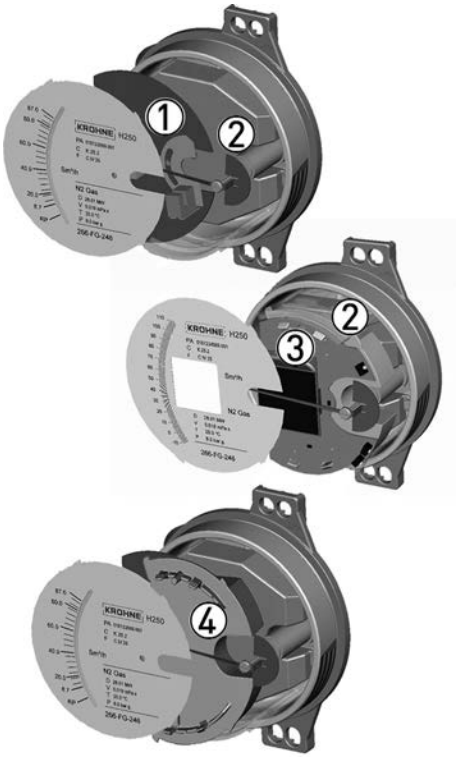
Просто відкрутіть кришку, вставте модуль до його фіксації, знову прикрутіть кришку — і все. Так само легко можна замінити шкалу у разі зміни параметрів застосування.

① 1 або 2 кінцеві вимикачі, тип NAMUR: транзисторний (3-провідний) або герконовий контакт

② 2-провідний вихідний сигнал 4...20 мА з накладеним протоколом HART®

③ Додатковий РК-дисплей для індикації значень витрати та/або показань лічильника об'єму, 2 бінарні виходи з можливістю налаштування як кінцевого вимикача або імпульсного виходу та 1 бінарний вхід для запуску/зупинки або скидання лічильника.

④ 2-провідний промисловий протокол Foundation Fieldbus або Profibus PA



Усі модулі мають іскробезпечне виконання (Ex i) і опціонально можуть вбудовуватися у вибухозахищений корпус індикатора (Ex d, Ex t, Ex ec).

1 Особливості виробу

Відмінні риси

- Проста та недорога установка: вимірювання та індикація без додаткового джерела живлення
- Модульне дооснащення системи — від механічної версії до аналогової версії та версії з промисловими протоколами
- Універсальна концепція вибухозахисту: Ex i, Ex ec, Ex d та Ex t
- Підходить для використання в системах рівня безпеки SIL 2
- Діагностика постійного контролю потоку для виявлення заторів та пульсацій
- Монтаж у будь-якому положенні: вертикальний із напрямком потоку знизу вгору, горизонтальний, вертикальний із напрямком потоку зверху вниз
- Міцна конструкція вимірювальної труби для роботи при дуже високих робочих температурах і тиску.
- Різноманітність матеріалів: нержавіюча сталь, Hastelloy®, титан, Monel®, Inconel®, PTFE/TFM тощо
- Безліч варіантів технологічних з'єднань: фланцеві, різьбові, хомутові, приварні тощо.
- Розширений діапазон вимірювання: до 100 : 1
- Висока надійність експлуатації, у тому числі при дуже низьких витратах
- Опція для вимірювання малих витрат аж до значення повної шкали 1,5 л/год / 0,4 галона на годину для рідин або 16 норм. л/год / 0,6 стандартних куб. футів/год для газів

Галузі промисловості

Можливість використання у всіх галузях промисловості, наприклад:

- Хімічні реагенти
- Нафтохімічна промисловість
- Фармацевтична
- Верстатобудування
- Виробництво харчових продуктів та напоїв
- Нафтогазова
- Металургійна та сталеливарна
- Енергетика
- Целюлозно-паперова
- Водопідготовка та очищення стічних вод
- Суднобудування та судноплавство

Сфери застосування

- Інертизація азотом для запобігання утворенню вибухонебезпечної атмосфери
- Вимірювання таких добавок, як каталізатори, поверхнево-активні речовини, протипінні та антикорозійні агенти
- Вимірювання сполук хлору, сірки та етилену
- Вимірювання дистильованої або демінералізованої води
- Моніторинг мастильних та охолоджувальних речовин для промислових насосів та обертових механізмів
- Моніторинг систем ущільнення на компресорах
- Вимірювання витрати газу в промислових печах
- Гігієнічні застосування у харчовій та фармацевтичній промисловості

1.2 Опції та модифікації

Міцна конструкція для складних умов експлуатації



Для даного принципу вимірювання може використовуватися надійна закрита конструкція без вбудованого датчика, оскільки висота поплавка передається на індикатор за допомогою магнітної системи. При цьому можливі версії, призначені для роботи при високому тиску, які можуть витримувати до 900 бар над. /

13 000 фунт/кв.дюйм надлишкового тиску.

Усі деталі, що контактують із вимірюваним середовищем і знаходяться під тиском, виготовлені відповідно до стандарту подвійної сертифікації з нержавіючої сталі 1.4401/1.4404, що відповідає нержавіючій сталі 316/316L, та відповідають вимогам стандарту NACE MR0175.

Для забезпечення тривалого терміну служби приладу, зокрема у разі експлуатації в хімічно агресивних середовищах, під час виробництва можна використовувати спеціальні матеріали, такі як Hastelloy®, титан, Monel®, Inconel®тощо.

Крім того, прилад H250 M40 також доступний з футеровкою з PTFE для застосування в середовищах з агресивними кислотами та лугами.

Гігієнічне виконання для харчової та фармацевтичної промисловості



Гладка поверхня з нержавіючої сталі з шорсткістю ≤ 0,8 мкм або 0,6 мкм для деталей, що контактують з вимірюваним середовищем, ускладнює утворення відкладень і дуже легко очищається.

Завдяки відсутності в конструкції мертвих і застійних зон мікроорганізми не мають можливості закріпитися на поверхні та почати розмножуватися.
Для вимірювальних приладів допускаються процеси безрозбірного очищення та стерилізації на місці встановлення.

Для харчової та фармацевтичної промисловості доступні відповідні технологічні з'єднання та матеріали, схвалені FDA, EC 1935/2023 та GB4806.

Моделі для встановлення в особливих положеннях



Ротаметри зазвичай мають вертикально розташований вимірювальний конус, через який робоче середовище проходить у напрямку знизу вгору, піднімаючи поплавок проти вектора дії його сили тяжіння.

Якщо умови монтажу не дозволяють використовувати таке положення, існують моделі для встановлення в горизонтальному положенні або у вертикальному положенні зі зворотним напрямком потоку (зверху вниз).

Відсутнє зусилля сили тяжіння поплавка ротаметра в цьому випадку компенсується дією пружини.

Модель із розширеним діапазоном вимірювання 100 : 1



Звичайний діапазон вимірювання пристрою H250 становить 10 : 1.

Діапазон вимірювання 100 : 1 досягається лише при використанні спеціальної конструкції. Це усуває необхідність у додатковому пристрої для вимірювання малих витрат.

Опції індикатора

M40	Алюміній, двошарове порошкове покриття (епоксидне / поліефірне)
M40R	Нержавіюча сталь без покриття
M40HT	Високотемпературне виконання

Фарбування корпусу з алюмінію або нержавіючої сталі, а також вимірювального блоку для морських застосувань за запитом

1.3 Принцип дії

Витратомір H250 працює за принципом поплавкової технології вимірювання. Вимірювальний пристрій складається з металевого конуса, в якому поплавок вільно переміщується вгору та вниз. Потік вимірюваного продукту проходить через витратомір у напрямку знизу вгору.
Поплавок саморегулюється і займає таке положення, коли сила, що діє на нього, F1 та опір форми F2 врівноважуються з вагою поплавка F3: F3 = F1 + F2.

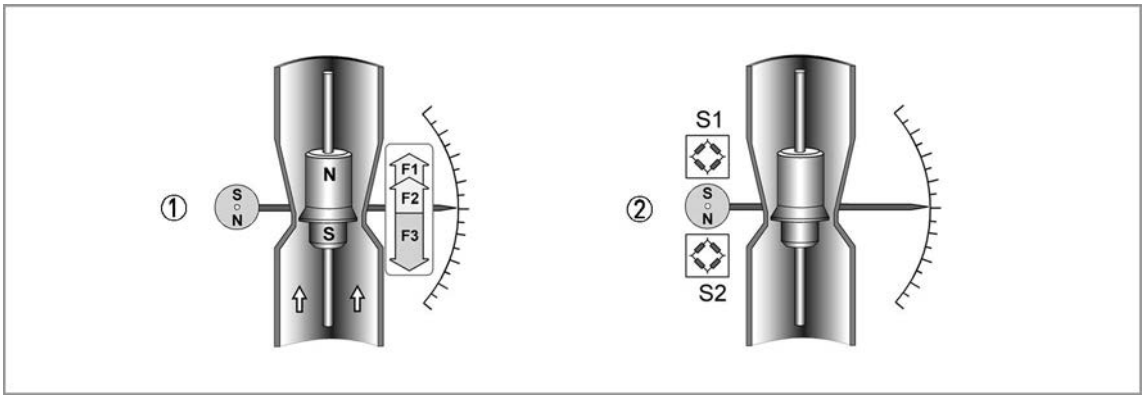


Рисунок 1-1: Принцип вимірювання — загальні дані

① Принцип індикації M40 — індуктивний зв'язок
2 Датчики індуктивного зв'язку

① Висота поплавка у вимірювальному блоці приладу, що залежить від витрати, передається за допомогою індуктивного зв'язку та відображається на шкалі індикатора.

② При використанні вбудованого перетворювача сигналів (ESK4A) висота поплавка, що залежить від витрати, фіксується датчиками магнітного поля S1 і S2 та обробляється електронним методом.

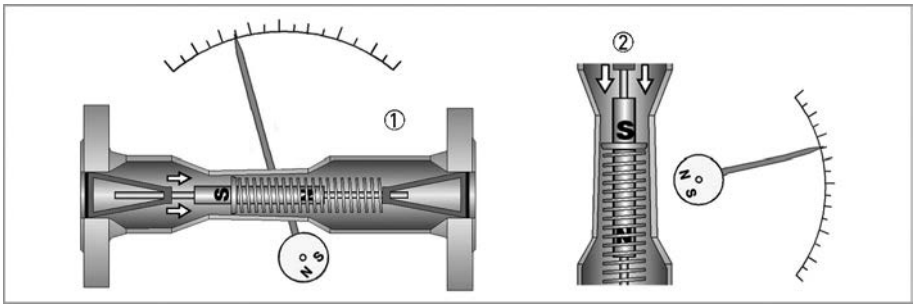


Рисунок 1-2: Принцип вимірювання приладів H250H та H250U

① H250H — горизонтальний напрямок потоку
2 H250U — напрямок потоку зверху вниз

Витратомір працює відповідно до модифікованого принципу вимірювання за допомогою поплавка. Поплавок у направляючому каналі саморегулюється таким чином, що сила потоку, яка діє на нього, перебуває в рівновазі з протидіючою силою пружини. Положення поплавка у вимірювальному блоці, яке залежить від витрати, відображається на шкалі за допомогою індуктивного зв'язку.

2.1 Технічні характеристики

- Наведені нижче дані стосуються загальних випадків застосування. Якщо потрібні дані, що стосуються конкретного робочого місця, слід звернутися до регіонального представництва нашої фірми.
- Додаткова інформація (сертифікати, спеціалізовані інструменти, програмне забезпечення...) та повний пакет документації на виріб доступні для безкоштовного завантаження з веб-сайту (у розділі «Downloadcenter» — «Документація та ПЗ»).

HT	Високотемпературне виконання
Модуль ESK4A	2-провідний струмовий вихід 4...20 мА з протоколом HART® 7
Модуль ESK4-T	Модуль ESK4A + ESK4-IO (РК-дисплей, бінарні виходи стану, цифровий лічильник та імпульсний вихід)
Модуль ESK4-FF	Інтерфейс FOUNDATION FIELDBUS
Модуль ESK4-PA	Інтерфейс PROFIBUS PA

Таблиця 2-1: Використовувані скорочення

Вимірювальна система

Сфера застосування	Вимірювання витрати рідин, газів та парів
Принцип дії / вимірювання	Поплавковий принцип вимірювання
Параметри вимірювання	
Первинна вимірювана величина	Положення поплавка
Вторинна вимірювана величина	Об'ємна витрата за робочих умов, об'ємна витрата за стандартних умовах або масовий витрата

Точність вимірювань

Макс. допустима похибка H250 /RR /HC /F	1,5 % від повної шкали
	1,6 % від виміряного значення відповідно до VDI/VDE 3513-2 (q_G = 50%)
Макс. допустима похибка H250/C (кераміка, PTFE), H250H, H250U, H250 (100 : 1), H250 Low Flow для вимірювання малих витрат	2,0 % від повної шкали
	2,5 % від виміряного значення відповідно до VDI/VDE 3513-2 (q_G = 50 %)
Повторюваність вимірювань	
H250 /RR /HC /F	0,25%
H250H, H250U, H250 (100 : 1)	0,5%

Умови експлуатації

Температура	
Макс. робоча температура TS	-196...+300 °C / -321...+572 °F Залежно від версії (див. заводську табличку)
	Вищі температури до +400°C / +752°F доступні за запитом.
Механічні індикатори	Додаткові дані щодо вимірюваної температури та температури навколишнього середовища див. у розділі «Значення температури для механічних індикаторів без додаткового електроживлення на сторінці 11.
Прилади з електричними компонентами	Додаткові дані щодо температури вимірюваного середовища та навколишнього середовища див. у розділі «Значення температури для приладів з електричними компонентами на сторінці 12.

Тиск	
Макс. робочий тиск PS, макс. випробувальний тиск PT	Залежно від версії (див. заводську табличку)
Мін. необхідний робочий тиск	Перевищує падіння тиску у 2 рази (див. діапазони вимірювання)
Герметичність (вакуум) для H250/C	Додаткові дані див. у розділі «Герметичність (вакуум) для H250/C на сторінці 14.
Тиск/температура при використанні опціонального підігріву вимірювального конуса	
DN15...DN50	Тиск = 40 бар надлишкового тиску / 580 фунт/кв.дюйм надлишкового тиску, Температура = 300 °C / 572 °F
DN80...DN100	Тиск = 25 бар надлишкового тиску / 363 фунт/кв.дюйм надлишкового тиску, Температура = 300 °C / 572 °F
Ступінь пило- та вологозахисту	
M40, M40R	IP66/68 відповідно до EN 60529, NEMA 4/4X/6 відповідно з NEMA 250
M40R	IP69K відповідно до DIN 40050-9
Рекомендується демпфірування поплавка під час вимірювання газів	
DN15...25 / 1/2...1"	Робочий тиск <0,3 бар надлишковий / 4,4 фунт/кв.дюйм надлишковий
DN50...100 / 2...4"	Робочий тиск <0,2 бар надлишковий / 2,9 фунт/кв.дюйм надлишковий

Умови монтажу

Пряма ділянка на вході	≥ 5 x DN
Пряма ділянка на виході	≥ 3 x DN
	Примітка. Для забезпечення точності вимірювань прямі ділянки на вході та на виході не є обов'язковими, однак вони дозволяють зменшити нестабільність показань витрати, спричинену коливаннями профілю потоку, та подовжити термін експлуатації завдяки зменшенню механічного зносу. Рекомендується розглянути можливість забезпечення прямих ділянок на вході та виході, особливо для приладів типорозміром ≥ DN50 / 2".
Необхідно захистити прилади від вібрацій та високочастотних коливань.	Допускається експлуатація відповідно до IEC 61298-3 в операторній або в польових умовах при середньому рівні вібрацій.

Матеріали

H250/RR	
Фланець і вимірювальна труба	Нержавіюча сталь 1.4401 / 1.4404, 316 / 316L (подвійна сертифікація)
Поплавок і напрямна поплавка	1.4404 / 316L
Стопорне кільце	1.4571 / 316 Ti
H250/HC	
Фланець	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, без покриття або з покриттям
Вимірювальна труба, поплавок та направляючі поплавка	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610
Стопорне кільце	Hastelloy® C2000 / 2.4675
H250/F для харчової промисловості	
Фланець та вимірювальна труба	Нержавіюча сталь 1.4404 / 316L
Поплавок і напрямна поплавка	Нержавіюча сталь 1.4404 / 316L

H250/C — кераміка/PTFE (DN100 / 4" тільки PTFE)	
Фланець та вимірювальна труба	Нержавіюча сталь 1.4571 з TFM/PTFE (тефлон/фторопласт)
	Футеровка з TFM/PTFE (непровідна), електропровідна з PTFE доступна за запитом
Поплавок	PTFE або Al_2O_3 з ущільнювальною прокладкою з FFKM
Направляюча поплавка	Al_2O_3 та PTFE
Кільцевий зазор	Al_2O_3
Індикатори	
M40	Алюміній, двошарове порошкове покриття (епоксидне / поліефірне)
M40R	Нержавіюча сталь без покриття 1.4408 / CF8M
Морське застосування	Фарбування за запитом
Кабельні вводи / заглушки	
Стандартно	Поліамід
Опціонально	Нікельована латунь або нержавіюча сталь
Інші варіанти за запитом	
Спеціальні матеріали	Наприклад, SMO 254/6Mo/1.4547, титан марки 2, Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, Monel® / 2.4360, Inconel® / 2.4856,...
Система демпфування поплавка	PEEK (лише для газу) або кераміка
Ущільнювальні прокладки	Типова прокладка для приладів із внутрішнім різьбленням у вигляді вставки: ущільнювальне кільце з FPM / FKM
Опції	Пасивація поверхні всіх металевих деталей, що контактують із вимірюваним середовищем, наприклад, SilcoNert® 2000 або Dursan® , сертифікат на матеріал NACE MR0175 / MR0103, неруйнівні методи контролю, гідровипробування, фінальне очищення

Технологічні з'єднання

Опції	Фланці, затискні з’єднання, гвинтові з’єднання та різьбові з’єднання.
	Додаткову інформацію див. у розділі «Технологічні з’єднання» на сторінці 14.

Електричні з'єднання, вхідні та вихідні сигнали

Кабельні вводи / заглушки	
Стандартно	M20x1,5 (PA) з кабелем діаметром: 6...12 мм / 0,24...0,47"
Опціонально	M20x1,5 (нікельована латунь або нержавіюча сталь) з кабелем діаметром: 10...14 мм / 0,39...0,55"
Додаткові дані див. у розділі «Електричні з'єднання, вхідні та вихідні сигнали» на сторінці 15.	

Таблиця 2-2. Технічні характеристики

2.1.1 Значення температури для механічних індикаторів без додаткового електроживлення

Для пристроїв, що використовуються у вибухонебезпечних зонах, застосовуються спеціальні температурні діапазони. Ці діапазони вказані в додатковій інструкції до приладів вибухозахищеного виконання.

	Матеріал		Температура середовища, що вимірюється		Температура навколишнього середовища	
	Поплавок	Футеровка	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Нержавіюча сталь		-196...+300 ①	-321...+572 2	-40...+70 3	-40...+158 4
H250/RR з різьбовим з'єднанням FPM/FKM			-20...+200	-4...+392	-20...+70 3	-4...+158 4
H250/RR Low Flow	Нержавіюча сталь або титан		-40...+200	-40...+392	-40...+70 3	-40...+158 4
H250/HC	Hastelloy®		-196...+300 ①	-321...+572 2	-40...+70 3	-40...+158 4
H250/C	PTFE		-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Кераміка	PTFE	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Кераміка	TFM / Кераміка	-196...+250	-321...+482	-40...+70 3	-40...+158 4
H250 H/U H250 (100:1)	Матеріал пружини: нержавіюча сталь 1.4310 / 301		-40...+100	-40...+212	-40...+70 3	-40...+158 4
	Матеріал пружини: Hastelloy® C4 / 2.4610		-40...+200	-40...+392	-40...+70 3	-40...+158 4

Таблиця 2-3: Значення температури робочого середовища та навколишнього середовища в °C та °F

① Високі температури до +450 °C доступні за запитом.

2 Високі температури +842°F доступні за запитом.

3 З індикатором M40R та лазерною типовою табличкою з нержавіючої сталі +120 °C

4 З індикатором M40R та лазерною типовою табличкою з нержавіючої сталі +248°F

2.1.2 Значення температури для приладів з електричними компонентами

Для пристроїв, що використовуються у вибухонебезпечних зонах, застосовуються спеціальні температурні діапазони. Ці діапазони вказані в додатковій інструкції до приладів вибухозахищеного виконання.

Тип	Температура навколишнього середовища	
	[°C]	[°F]
ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA ①	-40...+70	-40...+158
Кінцевий вимикач SJ3,5-SN / I7S23,5-N / Геркон SPST	-40...+70	-40...+158
Кінцевий вимикач SC3,5-N0 / SJ3,5-S1N / SB3,5-E2	-25...+70	-13...+158

Таблиця 2-4: Температура навколишнього середовища в °C та °F

① Зниження контрастності дисплея поза температурним діапазоном 0...+60 °C / +32...+140 °F.

Під впливом випромінюваного тепла (наприклад, під час перебування на сонці) не допускається нагрівання поверхні корпусу блоку електроніки вище максимально передбаченої для пристрою температури навколишнього середовища.

Опціонально доступний сонцезахисний козирок.

			Максимально допустима температура робочого середовища в °C			
			$T_{окр.}$ < +40 °C		$T_{окр.}$ < +60°C ①	
EN	ASME	Версія з	Станд.	HT	Стандарт	HT
DN15, DN25	1/2", 1"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+180	+300
		Модуль ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Граничний вимикач NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-провідний кінцевий вимикач	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+165	+300
		Модуль ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Граничний вимикач NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-провідний кінцевий вимикач	+200	+300	+120	+195
DN80 DN100	3", 4"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+150	+250
		Модуль ESK4-T	+200	+300	+130	+270
		Граничний вимикач NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-провідний кінцевий вимикач	+190	+300	+110	+160

Таблиця 2-5: Максимально допустима температура робочого середовища в °C

① Якщо не вживаються заходи щодо теплоізоляції, слід використовувати термостійкий кабель (розрахований на експлуатацію при постійній температурі: +100 °C)

			Максимально допустима температура робочого середовища в °F			
			$T_{окр.}$ < +104°F		$T_{окр.}$ < +140°F ①	
EN	ASME	Версія з	Станд.	НТ	Стандарт	НТ
DN15, DN25	1/2", 1"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	356	572
		Модуль ESK4-T	392	572	284	554
		Граничний вимикач NAMUR	392	572	392	572
		3-провідний кінцевий вимикач	392	572	266	563
DN50	2"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	165	572
		Модуль ESK4-T	392	572	284	554
		Граничний вимикач NAMUR	392	572	392	572
		3-провідний кінцевий вимикач	392	572	248	383
DN80 DN100	3", 4"	Модуль ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	302	482
		Модуль ESK4-T	392	572	266	518
		Граничний вимикач NAMUR	392	572	392	572
		3-провідний кінцевий вимикач	374	572	230	320

Таблиця 2-6: Максимально допустима температура робочого середовища в °F
① Якщо не вживаються заходи щодо теплоізоляції, слід використовувати термостійкий кабель (розрахований на експлуатацію при постійній температурі: +212°F)

Контрольна точка

Допустимі температури вимірюваного середовища та навколишнього середовища можуть бути вищими або нижчими за граничні значення, доки не перевищено допустимий температурний діапазон у контрольній точці дисплея.
Максимально допустимі значення в контрольній точці наведено в таблиці нижче. У зв'язку з цим слід зауважити:

- Контрольною точкою є приєднання провідника вирівнювання потенціалів індикатора M40.
- Температура в контрольній точці повинна бути визначена в найнесприятливішій робочій ситуації.
- Ізоляція вимірювального блоку повинна бути виконана технічно правильно.

З'єднувальний кабель	Стандартно		Термостійкий	
	70°C	158°F	90 °C	194°F
Максимально допустима температура в контрольній точці $T_{контроль}$	64 °C	147°F	84 °C	183 °F

Таблиця 2-7: Максимально допустима температура в контрольній точці в °C та °F

2.1.3 Герметичність (вакуум) для H250/C

Макс. температура вимірюваного середовища ►			+70 °C / +158 °F		+150 °C / +302 °F		+250 °C / +482 °F	
			Мін. робочий тиск					
Номінальний діаметр	Поплавок	Футеровка	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]
DN15...100	PTFE	PTFE	100	1,45	-	-	-	-
DN15...80	Кераміка	PTFE	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...80	Кераміка	TFM / Кераміка	100	1,45	100	1,45	100	1,45

Таблиця 2-8: Герметичність (вакуум) для H250/C

2.1.4 Технологічні приєднання

	Стандартно	Габаритні розміри	Номінальний тиск
Фланці (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...400
	ASME B16.5	1/2...6"	150...2500 фунтів
	JIS B2220	15…100	10...20K
Хомутові з'єднання (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 бар
	ISO 2852	Розмір 25...139,7	10...16 бар
Різьбове з'єднання (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 бар
	SMS 1146	1...4"	6 бар надлишковий / 88,2 фунт/кв.дюйм над.
Приварна втулка з внутрішнім різьбленням (H250/RR /HC)	ISO 228	G1/2...G2"	≥ 50 бар надлишковий тиск / 735 фунт/кв.дюйм над.
	ASME B1.20.1	1/2…2" NPT	
Внутрішня різьба (H250/RR /HC) з вставкою, ущільнювальною прокладкою з FPM та накидною гайкою	ISO 228	G1/2…2	≤ 50 бар надлишкового тиску / 735 фунт/кв.дюйм над
	ASME B1.20.1	1/2…2" NPT	
Асептичне різьбове з'єднання (H250/F)	DIN 11864-1	DN15…50	PN40
		DN80…100	PN16
Асептичний фланець (H250/F)	DIN 11864-2	DN15…50	PN40
		DN80…DN100	PN16
Вимірювальний прилад (H250/RR /HC) з обігрівальним кожухом			
Обігрівальний кожух з фланцевим приєднанням	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	1/2"	150 lb / RF
Обігрівальний кожух із з'єднанням для Ermeto	-	E12	PN40

Таблиця 2-9: Технологічні приєднання

Приєднання на більш високий номінальний тиск та інші приєднання доступні за запитом.

2.1.5 Електричні з'єднання, вхідні та вихідні сигнали

Кінцеві вимикачі K1/K2

Клемне з'єднання	2,5 мм^2				
Кінцеві вимикачі	I7S23,5-N	SC3,5-N0 SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2	Геркон
NAMUR (IEC 60947-5-6)	Так	Так	Так	Ні	Ні
Відповідність вимогам SIL 2 згідно з IEC 61508	Ні	Так	Так	Ні	Ні
Тип підключення	2-провідний	2-провідний	2-провідний	3-провідний	2-провідний
Функція комутаційного елемента	Нормальний замкнутий	Нормально замкнутий	Нормально розімкнутий	НП контакт з PNP-виходом	НЗ контакт SPST
Номінальна напруга U_0	8,2 В постійного струму	8,2 В постійного струму	8,2 В постійного струму	10...30 В постійного струму	макс. 32 В постійного струму ②
Пелюстка покажчика не виявлено	≥ 3 мА	≥ 3 мА	≤ 1 мА	≤ 0,3 В постійного струму	U_0
Виявлено пелюстку покажчика	≤ 1 мА	≤ 1 мА	≥ 3 мА	U_B - 3 В постійного струму	0 В постійного струму
Постійний струм	-	-	-	макс. 100 мА	макс. 100 мА
Струм холостого ходу I_0	-	-	-	≤ 15 мА	-
Цикли перемикання	-	-	-	-	100000

Таблиця 2-10: Граничні вимикачі K1/K2

① Пов'язаний із забезпеченням безпеки

② Без опорів

Вихід струму ESK4A

Клемне з'єднання	2,5 мм^2
Електроживлення	14...32 В постійного струму (12...32 В постійного струму без ESK4-T), за наявності іскробезпечного контуру — максимум 30 В постійного струму
Мін. напруга живлення для HART®	20 В постійного струму при навантаженні 250 Ом
Вимірювальний сигнал	4,00...20,00 мА = значення витрати від 0 до 100 % при 2-провідному підключенні
Вплив джерела живлення	<0,1%
Залежність від зовнішнього опору	<0,1%
Вплив температури	<5 мкА/К (еталонна температура: +20°C / +68°F)
Макс. зовнішній опір / навантаження	650 Ом при 30 В постійного струму
Мін. навантаження для протоколу HART®	250 Ом
Відповідність стандарту NAMUR	NE21:2012 (EMC), NE43:2003 (типовий сигнал та інформація про відмови 4 ... 20 мА), NE107: 2017 (самоконтроль та самодіагностика, включаючи діагностику застосування, наприклад, заблокований поплавок, пульсуючий потік та електромагнітні перешкоди)

Конфігурація ESK4A HART®

Назва виробника (код)	KROHNE Messtechnik (0x45 = 69)
Назва моделі / Версія HART®	ESK4A (17854 = 0x45BE) / HART 7.4
Фізичний рівень	FSK

Регульована змінна величина ESK4A

	Значення [%] від повної шкали	Вихідний сигнал [мА]
Верхня межа діапазону	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Ідентифікація помилки пристрою	> 106,25	>21,00 (з можливістю зміни на 3,6 мА)
Багатоточковий режим		4,5

Таблиця 2-11: Струмовий вихід ESK4A

ESK4-FF Foundation Fieldbus

Фізичний рівень	IEC 61158-2 та модель FISCO
Стандарт зв'язку	Протокол FOUNDATION Fieldbus H1
Версія випробувального комплекту взаємодії	6.3 (FW ≥ V 2.01)
Електроживлення	Живлення шини: 9...32 В постійного струму, для іскробезпечного контуру максимум 30 В постійного струму
Номінальний струм	16 мА стандартно (17 мА номінально)
Струм помилки	23 мА
Пусковий струм через 10 мс	< Номінальний струм

Таблиця 2-12: Модуль ESK4-FF

Детальна інформація наведена в додатковій інструкції «H250 M40 Foundation Fieldbus».

ESK4-PA Profibus PA

Фізичний рівень	IEC 61158-2 та модель FISCO
Стандарт зв'язку	Profibus PA профіль 3.02
Ідентифікаційний номер Організації користувачів Profibus (PNO)	4531 HEX
Електроживлення	Живлення шини: 9...32 В постійного струму, для іскробезпечного контуру максимум 30 В постійного струму
Номінальний струм	16 мА
Струм помилки	23 мА
Пусковий струм через 10 мс	< Номінальний струм

Таблиця 2-13: Модуль ESK4-PA

Детальна інформація наведена в додатковій інструкції «H250 M40 Profibus PA».

ESK4-T з РК-дисплеєм, бінарними входами та виходами і цифровим лічильником Бінарний вихід

Два бінарні виходи	Гальванічно ізольований, пасивний	
Режим	Комутаційний вихід	NAMUR або транзистор (відкритий колектор)
З можливістю налаштування як	комутаційного контакту або імпульсного виходу	Нормально розімкнутий / нормально замкнутий або макс. 10 імпульсів/с
Комутаційний вихід NAMUR		
Електроживлення	8,2 В постійного струму	
Сигнальний струм	> 3 мА: точка перемикання не досягнута	< 1 мА: точка перемикання досягнута
Вихідний транзистор комутатора (відкритий колектор)		
Електроживлення	Номінально 24 В постійного струму, максимально 30 В постійного струму	
$R_{макс.}$	500 мВт	
$T_{вікл.}$	Залежно від витрати	
Постійний струм	Макс. 100 мА	
Вихід імпульсів	Налаштовується в одиницях вимірювання витрати, наприклад, 5 імпульсів/л	
Струм холостого ходу I_0	< 2 мА	

Імпульсний вихід

Увімк.	З можливістю налаштування в діапазоні 50...500 мс

Бінарний вхід

Вхід	Гальванічно ізольований
Режим	Скидання лічильників або Пуск / Стоп
З можливістю налаштування як	Активний верхній / Активний нижній
Високий сигнал	16...30 В постійного струму
Внутрішній опір $R_{внутр.}$	Стандартно 20 кОм
$T_{вкл.}$ (активний)	≥ 500 мс

РК-дисплей

Технологія	Пасивний графічний РК-дисплей
Дисплей	Параметр, що вимірюється, разом з одиницею вимірювання та/або показання лічильника разом з одиницею вимірювання. Показання лічильника може складатися з макс. 11 знаків з можливістю збереження при відключенні живлення. Двійкові прапорці для стану граничного значення. Гістограма 0...100 % для параметра вимірювання. Символи діагностики стану відповідно до NE 107. Зрозуміле текстове меню налаштування.

Таблиця 2-14: ESK4-T з РК-дисплеєм, бінарними входами та виходами й цифровим лічильником

Конфігурація	Навігація по локальному зрозумілому текстовому меню за допомогою мікровимикача або стрижневого магніту, або з використанням програмних засобів DD/DTM.

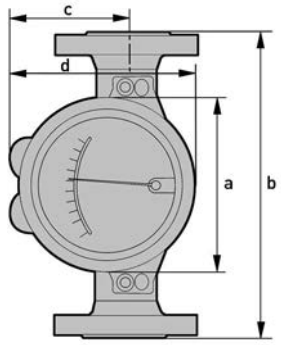
2.1.6 Сертифікати

Сертифікат	Тип індикатора	
ATEX / IECEx / UKEx	M40 механічний	II2GD IIC Ex h II3GD IIIC Ex h
	M40 електричний	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2G Ex db IIC T6 Gb II3G Ex ec IIC T6 Gc II2D Ex tb IIIC T70°C Db II2D Ex ia IIIC T85°C Db
FM (США/Канада)	M40 електричний	IS Клас I, Кат. 1, Клас I, Зона 1, AEx ia/Ex ia XP Клас I, Кат. 1, Клас I, Зона 1, AEx d/Ex d NI Клас I, Кат. 2, Клас I, Зона 2, AEx nA/Ex nA DIP Клас II / III, Кат. 1, Клас II/III, Зона 21, AEx tb Сертифікація з електробезпеки для звичайної локації / загального призначення
NEPSI	M40 електричний	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
CCOE/PESO	M40 електричний	Ex ia, Ex d
EAC	M40 механічний	Ex c
	M40 електричний	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
INMETRO	M40 електричний	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
KGS	M40 електричний	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t

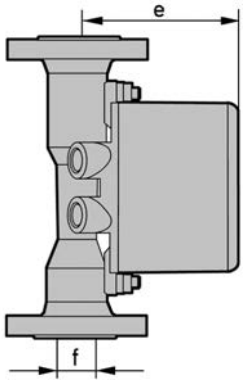
Таблиця 2-15: Сертифікати

2.2 Габаритні розміри та вага

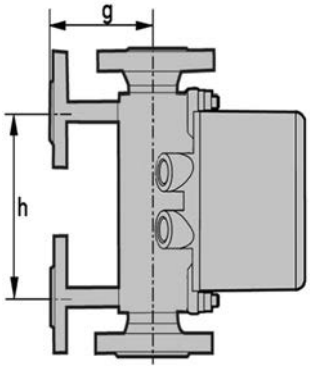
Вигляд спереду



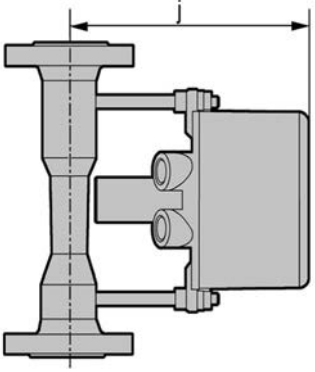
Вигляд збоку



з нагрівальним кожухом



Висока температура



	a		b		d		h	
	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
H250/RR з фланцевим з'єднанням, H250/F з хомутним з'єднанням	141	5,56	250	9,85	150	5,91	150	5,91
H250/RR від 2" 600 lb, ISO 228, ASME B1.20.1, SMS			300	11,82				

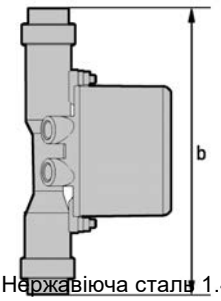
EN	ASME	c ①		e ②		Ø f		g		j ②	
		[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
DN15	1/2"	94	3,70	114	4,49	20	0,80	97	3,82	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	127	5,00	32	1,28	109	4,27	209	8,23
DN50	2"	107	4,22	141	5,55	65	2,57	125	4,90	222	8,74
DN80	3"	107	4,22	157	6,18	89	3,51	143	5,61	238	9,37
DN100	4"	107	4,22	167	6,57	114	4,50	150	5,91	248	9,76

Таблиця 2-16: Габаритні розміри в мм і дюймах

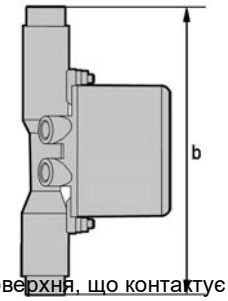
① Без кабельного вводу

② Ex d, Ex t, Ex ec: + 10 мм / 0,39"

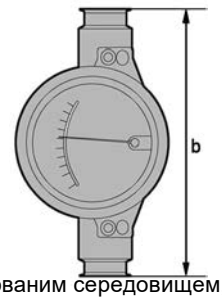
ISO 228 / ASME B1.20.1 Гвинтове з'єднання з внутрішньою різьбою



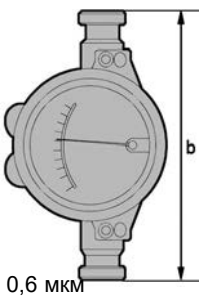
ISO 228 / ASME B1.20.1 Зварне з'єднання з внутрішньою різьбою



H250/F ① з хомутним з'єднанням



H250/F з гвинтовим з'єднанням DIN 11851



① Нержавіюча сталь 1.4404 — поверхня, що контактує з вимірюваним середовищем, Ra ≤ 0,8 / 0,6 мкм

Вага

		H250		Обігрів			
Номінальний діаметр		EN 1092-1		з фланцевим приєднанням		зі з'єднанням Ermeto	
EN	ASME	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]
DN15	1/2"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

Таблиця 2-17: Вага для версій з підігрівом у кг та фунтах

		H250/C [кераміка / PTFE]						Гвинтове з'єднання	
Номінальний діаметр		EN 1092-1		ASME 150 фунтів		ASME 300 lb		DIN 11864-1	
EN	ASME	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]
DN15	1/2"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

Таблиця 2-18: Вага для фланцевого та різьбового з'єднання в кг і фунтах

2.3 Діапазони вимірювання

Діапазон вимірювання:	10 : 1		
Значення витрати:	Значення = 100%	Вода: +20 °C / +68 °F	Повітря: +20 °C / +68 °F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

Робочий тиск для рідин повинен перевищувати втрати тиску не менше ніж удвічі, а для газів — не менше ніж уп'ятеро. Зазначені величини втрат тиску дійсні для води та повітря при максимальній витраті. Інші діапазони витрат — за запитом. Перерахунок даних для інших середовищ або робочих параметрів здійснюється за допомогою методу розрахунку, що відповідає вимогам директиви VDI/VDE 3513.

Нормальні умови вимірювання витрати газу Показники витрати газів наводяться до:

- норм.л/год або норм.м^3/год: Об'ємна витрата за стандартних (норм.) умов 0 °C / +32 °F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (DIN 1343)
- станд. куб. фут/хв або станд. куб. фут/год: Об'ємна витрата за стандартних (станд.) умов +15 °C / +59 °F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (ISO 13443)

2.3.1 H250/HC — Hastelloy, H250/RR — нержавіюча сталь

		Вода			Повітря			Макс. втрата тиску			
Поплавок ►		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Номінальний діаметр	Конус	[л/год]			[норм. м^3/год]			[мбар]			
DN15, 1/2"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15,5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15,6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15,7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15,8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
	K 15,8	-	-	1600 2	-	-	50 2	-	-	-	85
DN25, 1"	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25,3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25,4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
	K 25,5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 3
DN50, 2"	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
DN80, 3"	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
	K 85.2	16000	40 000	64 000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
DN100, 4"	K105.1	19000	63000	100000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

Таблиця 2-19: H250/RR — нержавіюча сталь, H250/HC — Hastelloy®, метрична система

① P > 0,5 бар

2 З поплавком TR

3 300 мбар із системою демпфірування (при вимірюванні газів)

		Вода			Повітря			Макс. втрата тиску			
Поплавок ►		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Номінальний діаметр	Конус	[гал/год]			[стандарт. куб. фут/хв]			[фунт/кв.дюйм надл]			
DN15, 1/2"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,40	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15,7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15,8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15,8	-	-	423 2	-	-	31,0 2	-	-	-	1,25
DN25, 1"	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25,5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 3
DN50, 2"	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80, 3"	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100, 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-		1,76	3,23

Таблиця 2-20: H250/RR — нержавіюча сталь, H250/HC — Hastelloy® , британська система мір і ваг

① P >7,4 фунт/кв.дюйм надлишкового тиску

2 З поплавком TR

3 4,4 фунт/кв.дюйм над. з системою демпфірування (при вимірюванні газів)

2.3.2 H250/C з кераміки/PTFE

		Витрата				Макс. втрата тиску			
		Вода		Повітря		Вода		Повітря	
Футеровка / Поплавок ►		PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка
Номінальний діаметр	Конус	[л/год]		[норм. м³/год]		[мбар]			
DN15, 1/2"	E 17,2	25	30	0,7	-	65	62	65	62
	E 17,3	40	50	1,1	1,8	66	64	66	64
	E 17,4	63	70	1,8	2,4	66	66	66	66
	E 17,5	100	130	2,8	4	68	68	68	68
	E 17,6	160	200	4,8	6,5	72	70	72	70
	E 17,7	250	250	7	9	86	72	86	72
	E 17,8	400	-	10	-	111	-	111	-
DN25, 1"	E 27,1	630	500	16	18	70	55	70	55
	E 27,2	1000	700	30	22	80	60	80	60
	E 27,3	1600	1100	45	30	108	70	108	70
	E 27,4	2500	1600	70	50	158	82	158	82
	E 27,5	4000 ①	2500	120	75	290	100	194	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	110	140	81	70	81	70
	E 57,2	6300	6300	180	200	110	80	110	80
	E 57,3	10000	11000	250	350	170	110	170	110
	E 57,4	16000 ①	-	-	-	284	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	-	81	70	-	-
	E 87.2	25000	25000	-	-	95	85	-	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	-	243	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	-	100	-	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	-	225	-	-	-

Таблиця 2-21: H250/C — кераміка/PTFE, метрична система
① Спеціальний поплавок

		Витрата				Макс. втрата тиску			
		Вода		Повітря		Вода		Повітря	
Футеровка / Поплавок ►		PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка	PTFE	Кераміка
Номінальний діаметр	Конус	[гал/год]		[стандарт. куб. фут/хв]		[фунт/кв.дюйм надл]			
DN15, 1/2"	E 17,2	6,60	7,93	0,43	-	0,94	0,90	0,94	0,90
	E 17,3	10,6	13,2	0,68	1,12	0,96	0,93	0,96	0,93
	E 17,4	16,6	18,5	1,12	1,49	0,96	0,96	0,96	0,96
	E 17,5	26,4	34,3	1,74	2,48	0,99	0,99	0,99	0,99
	E 17,6	42,3	52,8	2,98	4,03	1,04	1,02	1,02	1,02
	E 17,7	66,0	66,0	4,34	5,58	1,25	1,04	1,25	1,04
	E 17,8	106	-	6,2	-	1,61	-	1,61	-
DN25, 1"	E 27,1	166	132	9,92	11,2	1,02	0,80	1,02	0,80
	E 27,2	264	185	18,6	13,6	1,16	0,87	1,16	0,87
	E 27,3	423	291	27,9	18,6	1,57	1,02	1,57	1,02
	E 27,4	660	423	43,4	31,0	2,29	1,19	2,29	1,19
	E 27,5	1056 ①	660	74,4	46,5	4,21	1,45	2,81	1,45
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	68,2	86,8	1,18	1,02	1,18	1,02
	E 57,2	1664	1664	111,6	124	1,60	1,16	1,60	1,16
	E 57,3	2642	2906	155	217	2,47	1,60	2,47	1,60
	E 57,4	4226 ①	-	-	-	4,12	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	-	1,18	1,02	-	-
	E 87.2	6604	6604	-	-	1,38	1,23		-
	E 87.3	10567 ①	-	-	-	3,55	-		-
DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	-	1,45	-		-
	E 107.2	15850 ①	-	-	-	3,29	-		-

Таблиця 2-22: H250/C — кераміка/PTFE, британська система мір і ваг
① Спеціальний поплавок

2.3.3 H250/RR Низька витрата (лише для індикатора M40 з алюмінію)

			Витрата, вода		Витрата, повітря		Втрати тиску	
Номінальний діаметр	Конуси	Поплавок	[л/год]	[гал/год]	[норм. л/год]	[станд. куб. фут/год]	[мбар]	[фунт/кв. дюйм]
DN15, 1/2"	K 005	N3 титан ①	-	-	16	0,6	17	0,25
	K 005	N1 титан ①	-	-	25	1		
	K 005	N1 нержавіюча сталь	-	-	50	2	31	0,45
	K 010	N1 титан ①	1,5	0,4	70	2,6	31	0,45
	K 010	N1 нержавіюча сталь	3	0,8	100	4	38	0,55
	K 015	N1 титан ①	3	0,8	100	4	17	0,25
	K 015	N1 нержавіюча сталь	5	1,3	150	6	19	0,28
	K 040	N2 титан ①	7	1,8	250	10	17	0,25
	K 040	N2 нержавіюча сталь	10	2,6	400	15	27	0,39
	K 080	N2 титан ①	16	4,2	550	20	32	0,47
	K 080	N2 нержавіюча сталь	25	6,6	800	30	55	0,8

Таблиця 2-23: H250/RR Low Flow

① Компоненти з титану не підходять для використання під час вимірювання кисню (середовища з вмістом кисню, що значно перевищує вміст кисню в земній атмосфері)!

2.3.4 H250H для монтажу в горизонтальному положенні

EN	ASME	Конус	Вода [л/год]	Повітря [нм³/год]	Втрати тиску [мбар]
DN15	1/2"	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15,6	700	18	325
		K 15,7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
		K 15,8	2400	60	1600
DN25	1"	K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25,5	8500	220	217
		K 25,5	10000	260	336
DN50	2"	K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
		K 55.3	34000	900	420
DN80	3"	K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35 000	950	130
		K 85.2	60000	1600	290
DN100	4"	K 105,1	80000	2200	250
		K 105,1	120000	3200	340

Таблиця 2-24: H250H — Монтаж у горизонтальному положенні, метрична система

EN	ASME	Конус	Вода [гал/год]	Повітря [станд. куб. фут/хв]	Втрати тиску [фунт/кв.дюйм надлишковий]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15,6	185	11,2	4,78
		K 15,7	317	18,6	8,68
		K 15,8	423	24,8	14,0
		K 15,8	634	37,2	23,5
DN25	1"	K 25.1	343	21,7	1,79
		K 25.2	528	31,0	1,54
		K 25.3	793	49,6	1,71
		K 25.4	1321	80,6	2,13
		K 25,5	2245	136	3,19
		K 25,5	2642	161	4,94
DN50	2"	K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
		K 55.3	8982	558	6,17
DN80	3"	K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
		K 85.2	15851	992	4,26
DN100	4"	K 105,1	21134	1364	3,68
		K 105,1	31701	1984	5,00

Таблиця 2-25: H250H — Монтаж у горизонтальному положенні, британська система мір і ваг

2.3.5 H250U для монтажу у вертикальному положенні

Напрямок потоку зверху вниз

EN	ASME	Конус	Вода [л/год]	Повітря [нм³/год]	Втрати тиску [мбар]
DN15	1/2"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15,5	420	10	220
		K 15,6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25,5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

Таблиця 2-26: H250U — Монтаж у вертикальному положенні, метрична система

EN	ASME	Конус	Вода [гал/год]	Повітря [станд. куб. фут/хв]	Втрати тиску [фунт/кв.дюйм надлишковий]
DN15	1/2"	K 15,1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15,5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25,5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

Таблиця 2-27: H250U — Монтаж у вертикальному положенні, британська система мір і ваг

3.1 Використання за призначенням

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

Цей прилад належить до групи 1, класу A, як зазначено в стандарті CISPR11.
Воно призначене для промислового використання. В інших експлуатаційних умовах не виключено виникнення труднощів із забезпеченням електромагнітної сумісності внаслідок кондуктивних та випромінюваних перешкод.

Електромагнітні поля з напруженістю понад 10 В/м у місці встановлення можуть впливати на точність вимірювання.

Виробник не несе відповідальності за несправність, що є наслідком неналежного використання або застосування виробу не за призначенням.

Ротаметри призначені для вимірювання чистих газів, парів і рідин.

Використання за призначенням

- Вимірюване середовище не повинно містити жодних феромагнітних частинок або твердих включень. У деяких випадках може виникнути необхідність встановлення магнітних або механічних фільтрів.
- Вимірюване середовище має бути достатньо рідким і не містити відкладень.
- Необхідно уникати стрибків тиску та пульсацій потоку.
- Відкривайте засувки повільно. Не використовуйте засувки з електромагнітним приводом.
- Для точного вимірювання параметри застосування повинні відповідати розмірам і калібруванню ротаметра.

Вжийте відповідних заходів для усунення компресійних вібрацій під час вимірювання витрати газу

- Короткі ділянки труби до наступного дросельного елемента
- Номінальний діаметр труби не повинен перевищувати номінальний розмір приладу
- Використання поплавків з демпфуванням
- Підвищення робочого тиску (з урахуванням того, що при цьому зміниться щільність, а отже, і шкала)

На прилади, що експлуатуються у вибухонебезпечних зонах, поширюються додаткові норми безпеки. Зверніться до документації на прилади вибухозахищеного виконання.

Не використовуйте агресивні середовища з твердими включеннями або високою в’язкістю.

3.2 Умови встановлення

Під час монтажу приладу в трубопровід необхідно дотримуватися таких вказівок:

- Ротаметр H250 необхідно встановлювати у вертикальному положенні (з точністю 5° від вертикального положення).

  H250H встановлюються горизонтально (з точністю 5° від горизонтального положення).

  Прилади H250U встановлюються вертикально з напрямком потоку зверху вниз (з точністю 5° від вертикального положення).
- Рекомендується забезпечити наявність прямої ділянки на вході ≥ 5 DN до приладу та прямої ділянки на виході ≥ 3 DN після приладу. Особливо це актуально для приладів, типорозмір яких дорівнює або перевищує DN50 / 2", щоб мінімізувати знос під час хаотичного переміщення поплавка.
- Гвинти, болти та прокладки надаються замовником і повинні бути обрані з урахуванням номінального тиску приєднання або робочого тиску.
- Внутрішній діаметр фланця відрізняється від стандартних розмірів. Можна застосовувати фланцеві ущільнення, що відповідають DIN 2690 та ASME B16.21.
- Правильно розташуйте ущільнювальні прокладки. Затягніть гайки із зусиллям затягування, що відповідає номінальному тиску.

  Інформація щодо приладів з футеровкою з PTFE або кераміки та ущільнювальною поверхнею з PTFE наведена в розділі «Зусилля затягування».
- Пристрої керування повинні встановлюватися після вимірювального приладу.
- Відсічні пристрої бажано встановлювати перед вимірювальним приладом.
- Перед монтажем продуйте або промийте труби, що ведуть до приладу.
- Перед встановленням приладу трубопроводи для газу необхідно осушити.
- Використовуйте з'єднання, що підходять для конкретної версії приладу.
- Відцентруйте трубопровід та отвори приєднань вимірювального приладу по осі, щоб уникнути виникнення в них напруги.
- За необхідності трубопровід слід встановити на опори, щоб зменшити передачу вібрації на вимірювальний прилад.
- Не прокладайте сигнальні кабелі в безпосередній близькості від кабелів живлення.
- Під час монтажу приладів один за одним або після компонентів феромагнітної системи чи феромагнітних клапанів необхідно враховувати бокову відстань.
- Під впливом випромінюваного тепла (наприклад, під час перебування на сонці) не допускається нагрівання поверхні корпусу блоку електроніки вище максимально передбаченої для пристрою температури навколишнього середовища. Для запобігання пошкодженню пристрою внаслідок впливу теплового випромінювання за необхідності слід встановити спеціальний захист (наприклад, сонцезахисний козирок).

Мінімальні відстані

Під час монтажу приладів один за одним або після компонентів феромагнітної системи чи феромагнітних клапанів необхідно враховувати бокову відстань > 300 мм / 11,8".

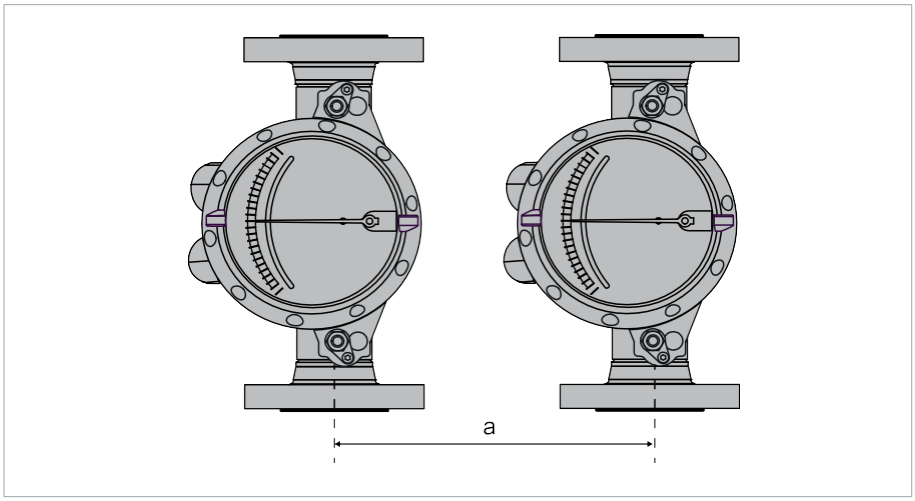


Рисунок 3-1: Мінімальна відстань між приладами

Монтажне положення приладу H250H

Для H250/H з горизонтальним напрямком потоку необхідно звернути особливу увагу на монтажне положення приладу.

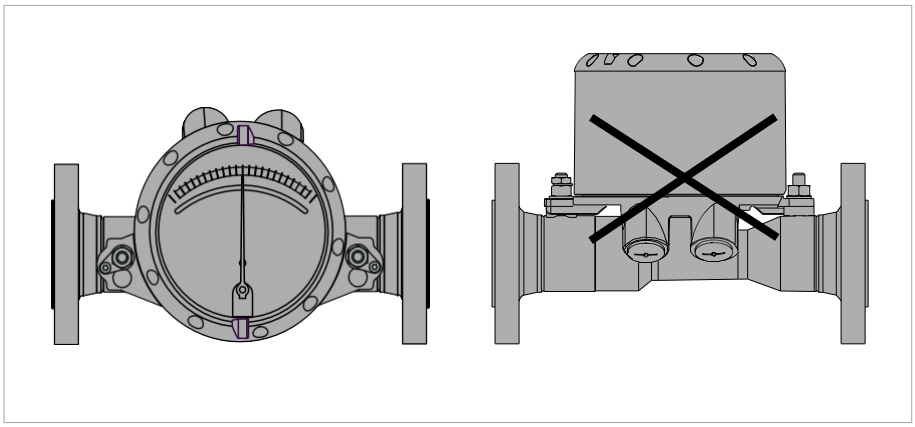


Рисунок 3-2: Монтажне положення приладу H250H

Для дотримання температурних параметрів та точності вимірювання витратоміри H250H, призначені для монтажу в горизонтальному положенні, повинні встановлюватися в трубопровід таким чином, щоб індикатор розташовувався на бічній поверхні вимірювальної труби. Зазначені максимальні значення температури вимірюваного середовища та навколишнього середовища, а також похибка вимірювання базуються на боковому монтажному положенні індикатора.

3.2.1 Моменти затягування

На вимірювальних приладах з футеровкою з PTFE або кераміки та ущільнювальною поверхнею з PTFE затягувати різьбу фланців слід із таким зусиллям:

Типорозмір згідно з				Шпильки			Макс. момент затягування			
EN 1092-1		ASME B16.5		EN	ASME		EN 1092-1		ASME 150 фунтів	
DN	PN	дюйм	фунт		150 фунтів	300 lb	Нм	фут* фунт сили	Нм	фут* фунт сили
15	40	1/2"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 1/2"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4x M16	4x 5/8"	8x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8x M16	4x 5/8"	8x 3/4"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8x M16	8x 5/8"	8x 3/4"	67	48	50	36

Таблиця 3-1: Моменти затягування

3.2.2 Магнітні фільтри

Якщо в робочому продукті містяться частинки, чутливі до магнітного поля, рекомендується використовувати магнітні фільтри. Магнітний фільтр слід встановлювати у напрямку потоку перед витратоміром. Стрижневі магніти у фільтрі розташовані по спіралі для забезпечення оптимальної ефективності при невеликому падінні тиску. Для захисту від корозії всі магніти окремо покриті PTFE. Матеріал: 1.4404 / 316L

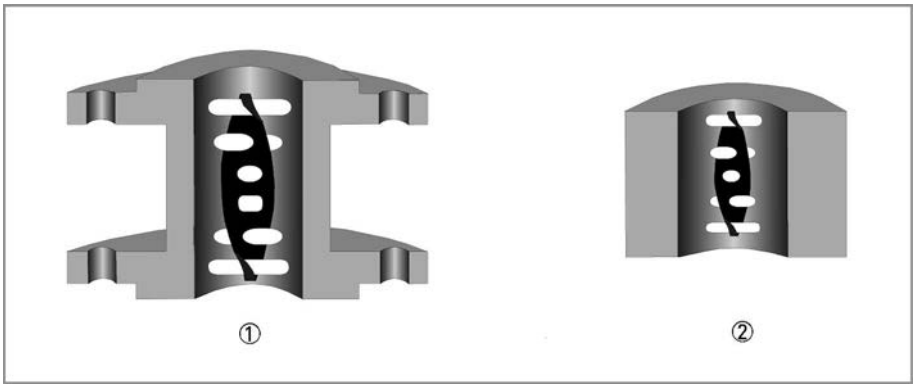


Рисунок 3-3: Типи магнітних фільтрів

① Тип F — фітинг із фланцем — загальна довжина 100 мм / 4"

② Тип FS — фітинг без фланця — загальна довжина 50 мм / 2"

3.2.3 Теплоізоляція

Теплоізоляція корпусу індикатора не допускається.

Теплоізоляція ③ може доходити лише до кріплення корпусу ④.

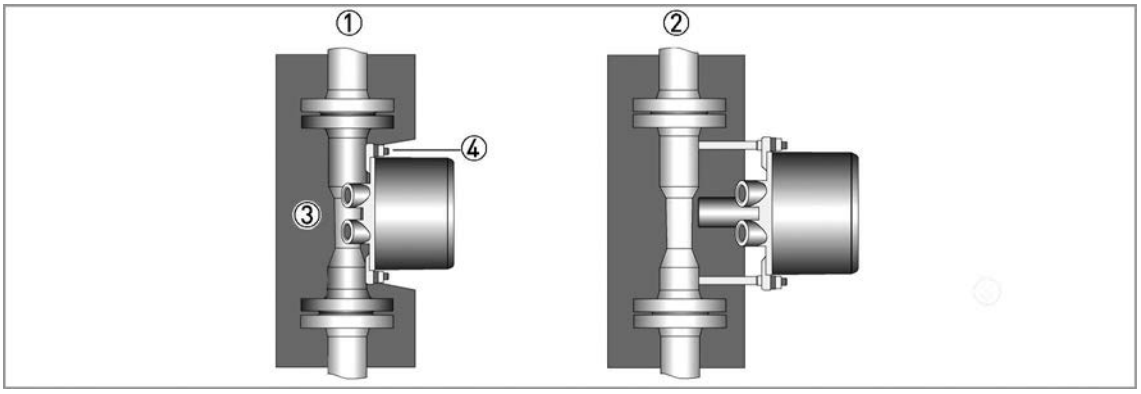


Рисунок 3-4: Теплоізоляція

① Стандартний індикатор M40
2 Індикатор із високотемпературним (HT) подовжувачем

Теплоізоляція ① може доходити лише до задньої частини корпусу ②. Повинен бути забезпечений вільний доступ до області навколо кабельних вводів ③.

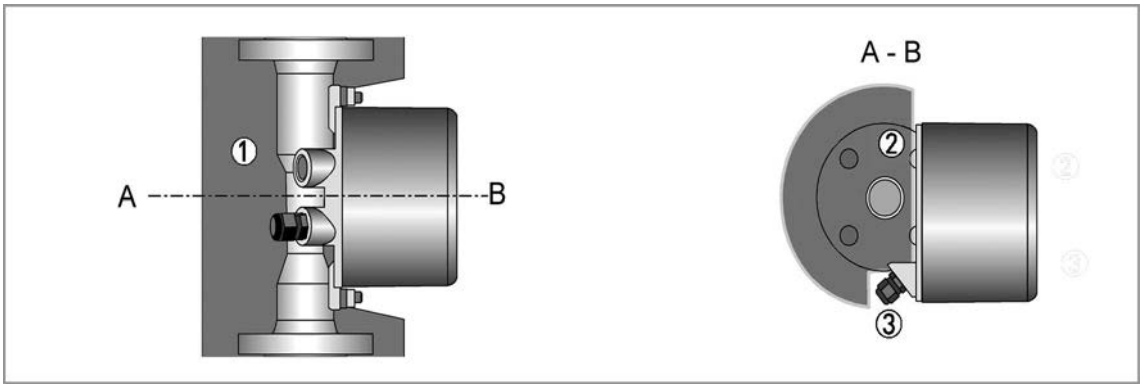


Рисунок 3-5: Теплоізоляція — поперечний переріз

3.2.4 Система демпфування поплавка

Система демпфірування поплавка характеризується високою стійкістю та здатністю до самоцентрування. Демпфувальний циліндр виготовляється з високоякісної кераміки або PEEK, залежно від середовища, що вимірюється, та умов застосування. Прилад може бути дооснащений системою демпфірування поплавка (див. розділ «Сервіс»).

Використання системи демпфірування

- Зазвичай при використанні поплавків типу CIV і DIV для вимірювання газів.
- Для пристроїв з номінальним діаметром DN100 / 4".
- Для поплавків типу TIV (лише для H250/RR та H250/HC) при такому початковому робочому тиску:

Типорозмір відповідно до		Початковий робочий тиск	
EN 1092-1	ASME B16.5	[бар]	[фунт/кв.дюйм надлишковий]
DN50	1/2"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN25	1"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN50	2"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN80	3"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN100	4"	≤ 0,2	≤ 2,9

Таблиця 3-2: Система демпфування поплавка

3.2.5 Система демпфування стрілочного покажчика приладу

Як правило, пристрій індикації з його магнітною системою містить демпфер індикатора. Додаткова індукційна система гальмування ефективна у разі нестабільних або пульсуючих потоків.

Індукційна система гальмування оточує магнітним полем прапорець стрілки-вказівника, не торкаючись його, і гасить коливання. В результаті стрілка-вказівник займає набагато більш спокійне положення, не спотворюючи результат вимірювання. Індукційна система гальмування може бути встановлена під час експлуатації без необхідності перекалібрування приладу.

Зверніть увагу на максимальне зусилля затягування (0,12 Нм) для стяжної муфти!

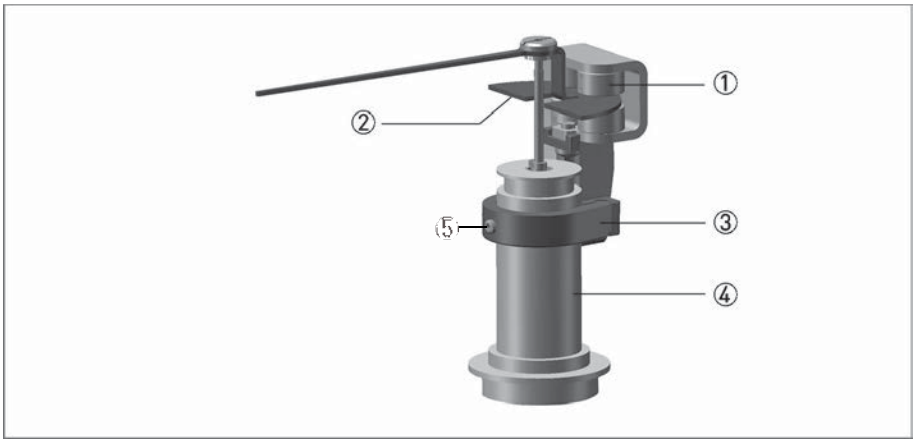


Рисунок 3-6: Система демпфірування стрілочного покажчика приладу

① Індукційна система гальмування
2 Лопать покажчика
3 Тримач
4 Циліндр покажчика
5 Стяжна муфта, макс. зусилля затягування 0,12 Нм

4.1 Правила техніки безпеки

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

Дотримуйтесь чинних у країні норм і правил роботи та експлуатації електроустановок!

На прилади, що експлуатуються у вибухонебезпечних зонах, поширюються додаткові норми безпеки. Зверніться до документації на прилади вибухозахищеного виконання.

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

Зверніть увагу на шильду приладу та переконайтеся, що поставлений прилад відповідає замовленим технічним характеристикам. Перевірте правильність напруги живлення, значення якої вказано на шильді.

4.2 Електричне підключення індикатора M40

4.2.1 Підключення кінцевих вимикачів K1/K2

На індикатор M40 можна встановити максимум два електронні кінцеві вимикачі.
Граничний вимикач працює як кінцевий вимикач, що приводиться в дію індуктивно за допомогою напівкруглої металевої пелюстки, яка є частиною покажчика.
Точки перемикання налаштовуються за допомогою контактних покажчиків. Положення контактного покажчика відображається на шкалі.

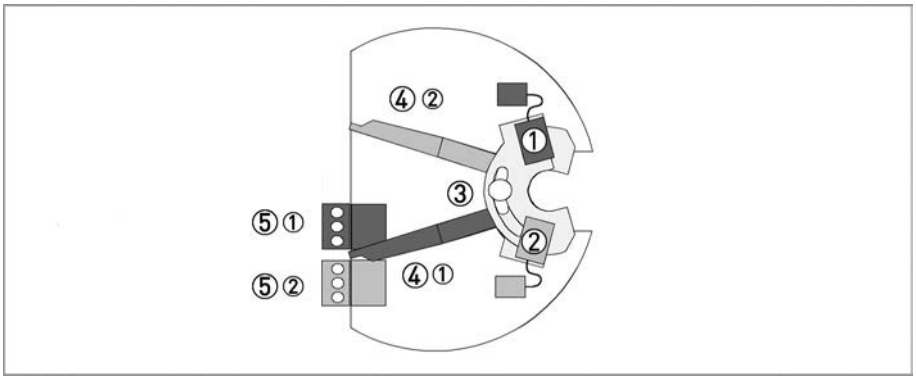


Рисунок 4-1: Конструкція модуля кінцевих вимикачів

① Контакт МІН
2 Контакт МАКС
3 Стопорний гвинт
4 Контактні покажчики
5 З'єднувальна клема

З'єднувальні клеми мають роз'ємну конструкцію і можуть бути зняті під час підключення кабелів. Типи вбудованих кінцевих вимикачів вказані на заводській табличці індикатора.

Контакт	МІН			МАКС		
Номер клеми	1	2	3	4	5	6
2-провідне підключення NAMUR	-	+		-	+	
3-провідне підключення	+		-	+		-
Підключення геркона SPST	+		-	+		-

Таблиця 4-1: Електричне підключення кінцевих вимикачів

Схема підключення кінцевого вимикача

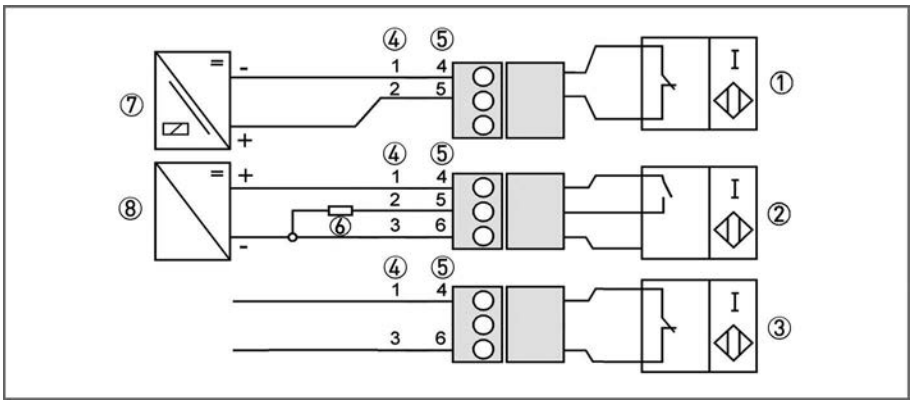


Рисунок 4-2: З'єднувальні клеми кінцевого вимикача

① 2-провідний кінцевий вимикач NAMUR
2 3-провідний кінцевий вимикач
3 Герконовий кінцевий вимикач SPST
4 Клемне з'єднання контакту МІН
5 Клемне з'єднання контакту МАКС
6 3-провідне навантаження
7 Комутуючий розділювальний підсилювач NAMUR
8 3-провідне джерело живлення

Налаштування кінцевого вимикача

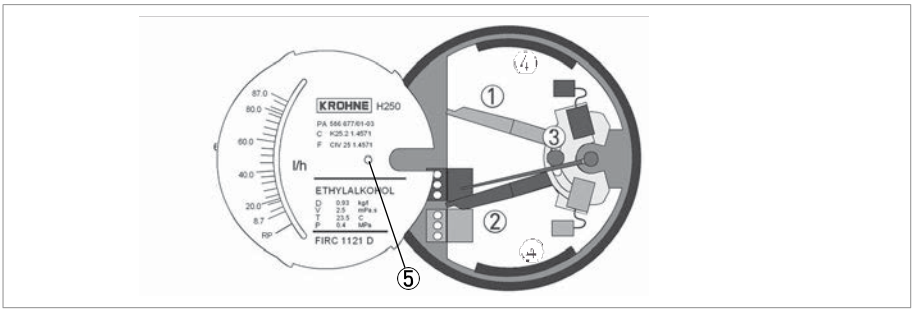


Рисунок 4-3: Налаштування кінцевого вимикача

① Контактний індикатор МАКС
2 Контактний індикатор МІН
3 Стопорний гвинт (макс. зусилля затягування 0,2 Нм)
4 Тримач шкали
5 Отвір у шкалі для викрутки

Налаштування виконується безпосередньо за допомогою контактних покажчиків ① і ② :

- Підніміть верхній гнучкий утримувач шкали на 2 мм / 0,08 дюйма вгору та витягніть шкалу з фіксатора вбік.
- Злегка ослабте стопорний гвинт ③.
- Посуньте шкалу назад до фіксатора.
- Інший варіант передбачає ослаблення стопорного гвинта через отвір ⑤ без зняття шкали за допомогою шліцьової викрутки 2 мм / 0,08".
- Встановіть контактні покажчики ① і ② на необхідну точку перемикання.

Після завершення налаштування:

- Підніміть верхній гнучкий утримувач шкали на 2 мм / 0,08 дюйма вгору і знову витягніть шкалу з фіксатора вбік.
- Затягніть стопорний гвинт ③ з максимальним зусиллям 0,2 Нм.
- Посуньте шкалу назад до фіксатора.
- Інший варіант передбачає затягування стопорного гвинта через отвір ⑤ з максимальним моментом 0,2 Нм без виймання шкали за допомогою шліцьової викрутки 2 мм / 0,08".

Перевищення максимального зусилля затягування (0,2 Нм) може призвести до того, що стопорний гвинт може бути зірваний у процесі затягування!

Визначення контактів перемикача

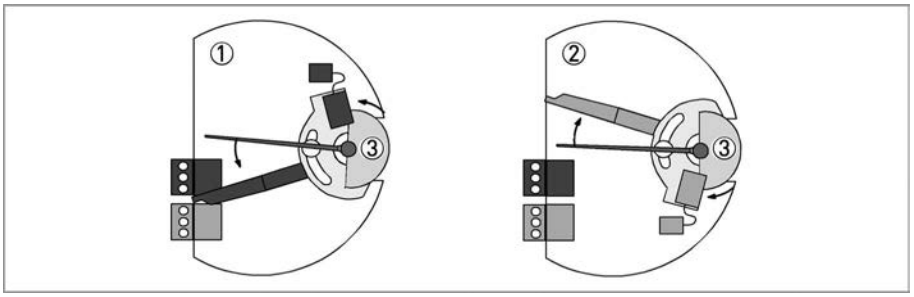


Рисунок 4-4: Визначення контактів перемикача

① Контакт МІН
2 Контакт МАКС
3 Пелюстка покажчика з перемикаючою пелюсткою

Якщо пелюстка вимірювального покажчика входить у паз, спрацьовує сигналізація.
Якщо пелюстка покажчика знаходиться за межами безконтактного вимикача, до спрацьовування сигналізації також призводить обрив проводу в ланцюзі NAMUR.

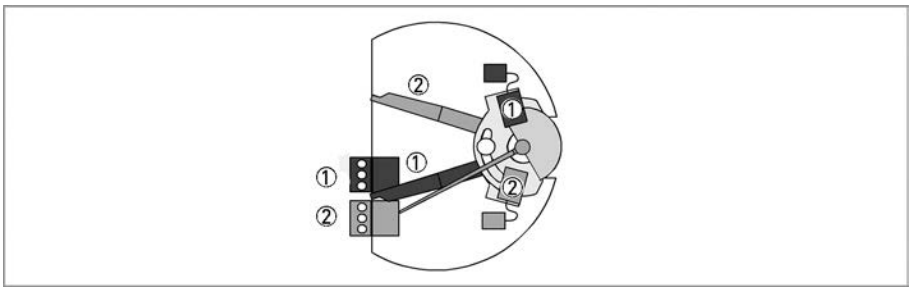


Рисунок 4-5: Визначення МІН-МІН – МАКС-МАКС

① Контакт МІН 2 або контакт МАКС 1
2 Контакт МІН 1 або контакт МАКС 2

Контакт	Тип	Споживаний струм
МІН 1	NAMUR	≤ 1 мА
МІН 2	NAMUR	≤ 1 мА
МАКС 1	NAMUR	≥ 3 мА
МАКС 2	NAMUR	≥ 3 мА

Таблиця 4-2: Споживаний струм у показаному положенні

4.2.2 Вихід струму ESK4A

З'єднувальні клеми виходу ESK4A мають роз'ємні колодки і можуть бути зняті для підключення кабелів.

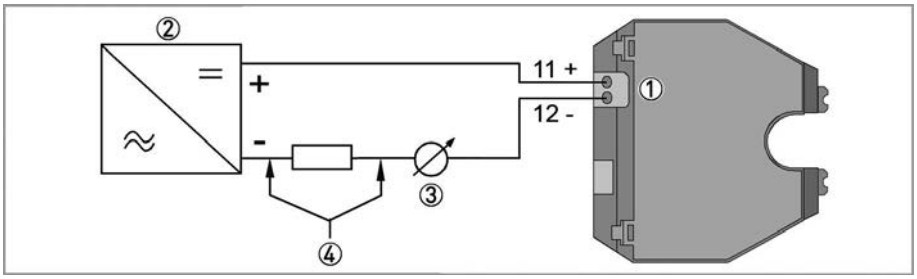


Рисунок 4-6: Підключення ESK4A

① Модуль струмового виходу ESK4A
2 Джерело електроживлення 14...32 В постійного струму (для іскробезпечного виконання не більше 30 В постійного струму)
3 Вимірювальний сигнал 4...20 мА
4 Зовнішнє навантаження, протокол HART®

Джерело живлення ESK4A з гальванічною ізоляцією

Планувати прокладку кабелів слід з особливою ретельністю, особливо коли це стосується підключення інших приладів, таких як обчислювальні блоки або пристрої керування технологічним процесом. Внутрішні з'єднання в таких пристроях (наприклад, заземлення із захисним провідником, контури заземлення на масу) можуть призвести до виникнення неприпустимих значень потенціалу напруги, що може негативно впливати на роботу як самого перетворювача, так і приладу, підключеного до нього. У таких випадках рекомендується використовувати систему безпечної наднизької напруги (БСНН).

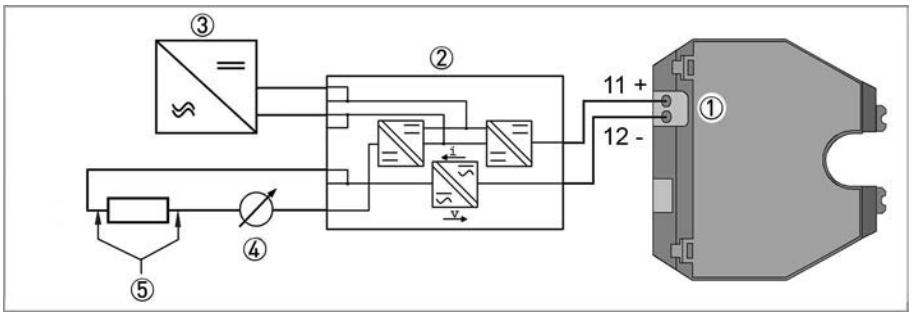


Рисунок 4-7: Джерело живлення ESK4A з гальванічною ізоляцією

① Клемне з'єднання
2 Роз'єднувач перетворювача сигналів з гальванічною ізоляцією
3 Напруга живлення (див. інформацію щодо роз'єднувача)
4 Вимірювальний сигнал 4...20 мА
5 Зовнішнє навантаження, протокол HART®

Електроживлення

Напруга джерела живлення повинна бути в межах від 14 до 32 В постійного струму. Вона залежить від загального опору вимірювального контуру. Щоб розрахувати загальний опір, необхідно додати опори кожного компонента у вимірювальному контурі (за винятком вимірювального приладу).

Необхідну напругу живлення можна розрахувати за такою формулою:

$U_{зовнішнє} = R_{навантаження} * 22$ мА + 14 В

де
$U_{зовніш.}$ = мінімальна напруга живлення
$R_{нагр.}$ = загальний опір вимірювального контуру

Джерело живлення повинно забезпечувати струм на виході не менше 22 мА.

Зв'язок з ESK4/4A за протоколом HART® жодним чином не впливає на передачу виміряних аналогових даних (4...20 мА).

Винятком є робота в багатоточковому режимі. У багатоточковому режимі допускається робота не більше ніж 15 пристроїв за протоколом HART®, при цьому відповідні струмові виходи перемикаються в неактивний стан (I прибл. 4,5 мА на пристрій).

Навантаження для зв'язку за протоколом HART®

Для зв'язку за протоколом HART® потрібне мінімальне навантаження 250 Ом.

Максимальний опір навантаження розраховується таким чином: $R_{нагр.} = (U_{зовніш.} - 14\ В)$

/ 22 мА

Щоб запобігти перешкодам для вихідного сигналу постійного струму, використовуйте кручений двожильний кабель.
У деяких випадках може знадобитися екранований кабель, наприклад, якщо передбачається рівень шуму, вищий за зазначений у вимогах NE 21.

Конфігурація

Конфігурація ESK4A може бути виконана за протоколом HART® . Для налаштування параметрів можна використовувати DD (файли опису пристроїв) для AMS і PDM, а також DTM (програма керування типом пристроїв) для PACTware™ . Ці файли доступні для завантаження на веб-сайті виробника на безоплатній основі.

Дані про поточну витрату можуть передаватися за вбудованим протоколом HART® . Можливе налаштування лічильника витрати. Можливий контроль двох граничних значень. Граничні значення призначаються для витрати або для переповнення лічильника.

Самотестування — діагностика

Під час запуску та роботи в модулі ESK4A циклічно виконуються різні діагностичні дії, що забезпечують надійне функціонування приладу.
При виявленні помилки генерується сигнал відмови (високий, заводське налаштування: струм > 21 мА), опціональний варіант налаштування сигналу відмови (низький: < 3,6 мА) на аналоговому виході.
У разі інформаційних повідомлень та попереджень сигнал відмови не активується.
Крім того, більш детальну інформацію можна отримати за протоколом HART®(CMD#48).

Функції діагностики (моніторинг):

- Достовірність даних енергонезалежної оперативної пам'яті
- Достовірність даних ПЗУ
- Робочий діапазон внутрішньої еталонної напруги
- Виявлення сигналу діапазону вимірювань внутрішніх датчиків
- Температурна компенсація внутрішніх датчиків
- Калібрування на основі застосування
- Достовірність обчисленого значення
- Достовірність фізичної одиниці, системної та обраної одиниці
- Діагностика проблем застосування, застрягання поплавка, пульсуючого потоку, електромагнітних перешкод

У випадку ESK4A (HART® 7) протокол діагностики виконується відповідно до NE 107.

4.2.3 Кінцеві вимикачі ESK4-T

Після відкручування кришки корпусу шкалу можна зняти.
З'єднувальні клеми мають роз'ємну конструкцію і можуть бути зняті під час підключення кабелів.

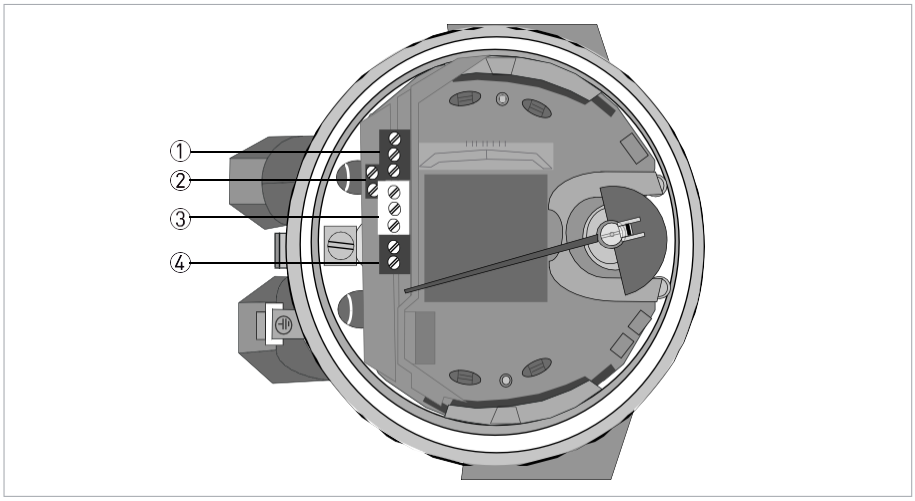


Рисунок 4-8: Розташування з'єднувальних клем

① Бінарний вихід B1
2 Джерело електроживлення / струмовий вихід ESK4A
3 Бінарний вихід B2
4 Бінарний вхід B3

Бінарні входи/виходи електрично ізольовані один від одного та від струмового виходу ESK4A.

Бінарні входи/виходи можуть працювати, лише якщо до клем 11+ і 12- ESK4A підключено джерело живлення. Бінарні входи/виходи за замовчуванням неактивні та мають бути активовані перед початком роботи.

Підключення бінарних виходів
Відповідно до передачі необхідних сигналів виберіть один із таких типів підключення для бінарних виходів B1 і B2:

- NAMUR (інтерфейс постійного струму відповідно до EN 60947-5-6)
- Транзисторний вихід (пасивний, з відкритим колектором)

Бінарний вихід	B1			B2		
Клема №	1	2	3	4	5	6
Підключення NAMUR	+	-		+	-	
Підключення транзисторного виходу	+		BOC	+		BOC

Таблиця 4-3: Призначення клем бінарного виходу

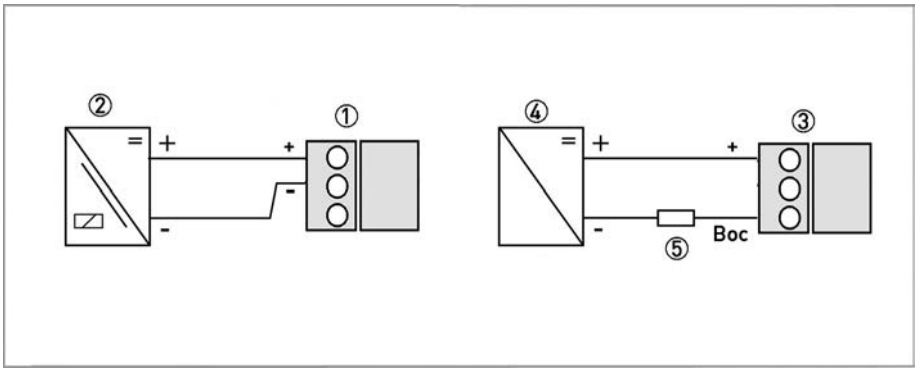


Рисунок 4-9: Підключення комунікаційного виходу

① Клемне з'єднання NAMUR
2 Комутаційний розділювальний підсилювач
3 Клемне з'єднання комутаційного виходу ОС
4 Напруга живлення $U_{зовнішня}$
5 Навантаження $R_{нагр.}$

	Нормально замкнутий	Нормально розімкнутий
Значення перемикання досягнуто	< 1 мА	> 3 мА
Значення перемикання не досягнуто	> 3 мА	< 1 мА

Таблиця 4-4: Діапазон значень для NAMUR

Діапазон значень застосовується лише при підключенні до бар'єру для перемикачів із такими номінальними значеннями параметрів:

- Напруга у відкритому контурі U_0 = 8,2 В постійного струму
- Внутрішній опір $R_{внутр.}$ = 1 кОм

Сигнальні значення напруги	$U_{Ниж.}$ [В]		$U_{Верх.}$ [В]	
	нижня межа	верхня межа	нижня межа	верхня межа
через навантаження $R_{нагр.}$	0	2	16	30

Таблиця 4-5: Діапазон значень для транзисторного виходу

Сигнальний струм	$I_{Низ.}$ [мА]		$I_{Верх.}$ [мА]	
	нижня межа	верхня межа	нижня межа	верхня межа
Категорія 2	0	2	20	110

Таблиця 4-6: Діапазон значень для транзисторного виходу

Щоб забезпечити встановлений діапазон значень, для пасивного транзисторного виходу з номінальною напругою 24 В постійного струму рекомендується застосувати навантажувальний опір $R_{нагр.}$від 250 Ом до 1 кОм.

Використовувати інші значення навантаження рекомендується з обережністю, оскільки діапазон значень напруги сигналів більше не відповідатиме діапазону значень вхідних сигналів автоматизованих систем керування технологічним процесом та засобів керування (IEC 60946).

Не допускається перевищувати верхню межу сигнального струму, оскільки це може призвести до пошкодження транзисторного виходу.

4.2.4 Імпульсний вихід ESK4-T

Бінарні виходи B1/B2 можуть також працювати в імпульсному режимі. При використанні бінарних виходів як імпульсних потрібні дві окремі сигнальні ланцюги.
Для кожної сигнальної ланцюга необхідне окреме джерело живлення.
Загальний опір ④ слід налаштувати таким чином, щоб загальний струм $I_{заг.}$не перевищував 100 мА.

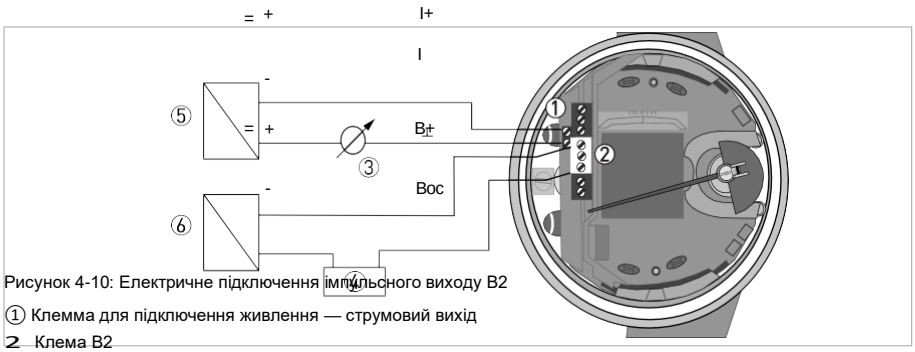


Рисунок 4-10: Електричне підключення імпульсного виходу B2

① Клемма для підключення живлення — струмовий вихід
2 Клема B2
3 Вимірювання витрати 4...20 мА
4 Навантаження імпульсного виходу, наприклад, лічильник
5 Джерело живлення для ESK4A
6 Джерело живлення для імпульсного виходу

Імпульсний вихід B2 (B1) є пасивним виходом з «відкритим колектором», який електрично ізольований від струмового виходу та виходу B1 (B2). Він може функціонувати як низькоомний вихід (див. цифри вище) або як вихід NAMUR (див. цифри «Підключення комунікаційного виходу»).

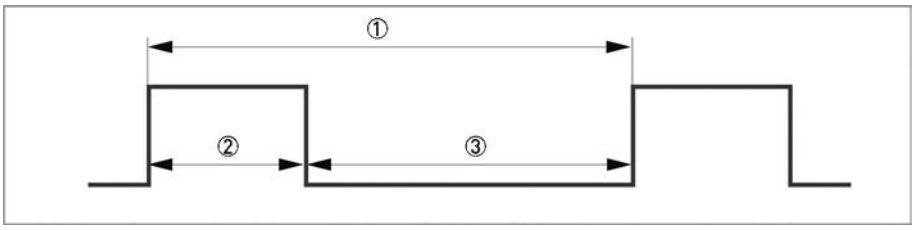


Рисунок 4-11: Дані щодо імпульсного виходу

① $f_{макс.}$ = 10 Гц
2 увімк.
3 твимк.

Ширина імпульсу $t_{вкл.}$ може бути налаштована на 50...500 мс у меню індикатора.

4.2.5 Бінарний вхід ESK4-T

Бінарний вхід може використовуватися для керування внутрішнім лічильником витрати (пуск/стоп/скидання)

Бінарний вхід	B3	
Клема №	7	8
З'єднання	+	-

Таблиця 4-7: Діапазон значень для NAMUR

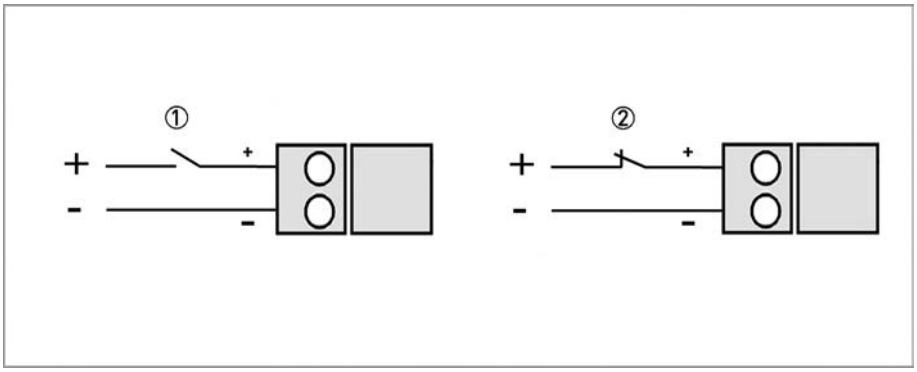


Рисунок 4-12: Бінарний вхід

① Функція Актив._Верх.
2 Функція Актив._Ниж.

Цей бінарний вхід можна активувати в меню індикатора та налаштувати як ACTIVE HI (Актив._верх.) або ACTIVE LO (Актив._ниж.)

Якщо вхід налаштований як ACTIVE LO (Актив._ниж.), то у разі переривання лічильник має бути скинутий.

Вхідна напруга	$U_{Ниж.}$ [В]		$U_{Верх.}$ [В]	
	нижня межа	верхня межа	нижня межа	верхня межа
Клема (7) (8)	0	2	16	30

Таблиця 4-8: Діапазон значень

Внутрішній опір бінарного входу $R_{внутр.}$ становить 20 кОм.

4.2.6 Протокол зв’язку ESK4-FF / ESK4-PA

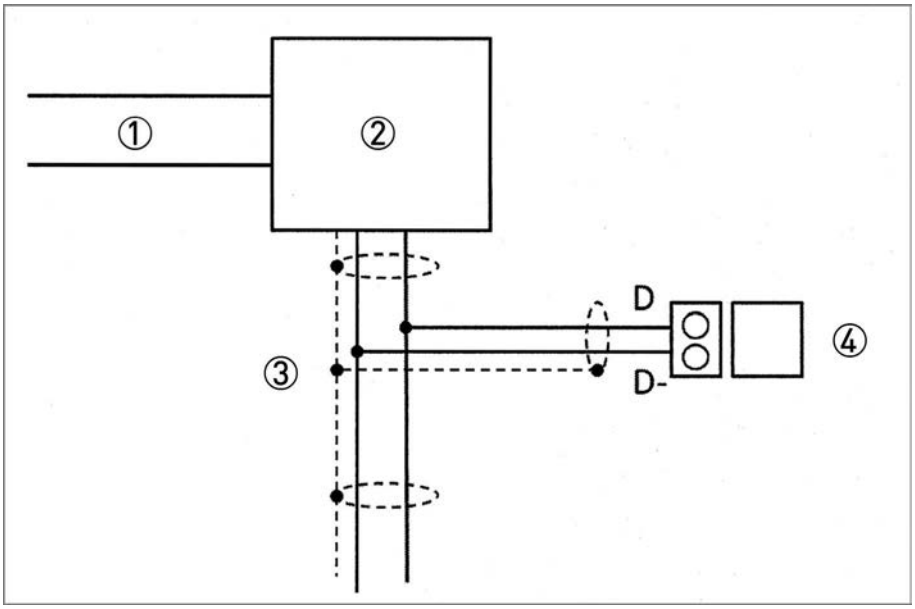


Рисунок 4-13: Протокол зв'язку ESK4-FF / ESK4-PA

① Шина FF HSE / Profibus DP
2 Шлюзовий пристрій / шиноз'єднувальний вимикач
3 Шина FF H1 / Profibus PA, 2-провідна з екрануванням
4 H250/M40/ESK4-FF / H250/M40/ESK4-PA

ESK4-FF / ESK4-PA

- 2-провідний зв'язок із живленням від шини
- З захистом від зворотної полярності
- Напруга шини 9...32 В постійного струму
- Номінальний струм 16 мА

4.2.7 Підключення Harting HAN 7D

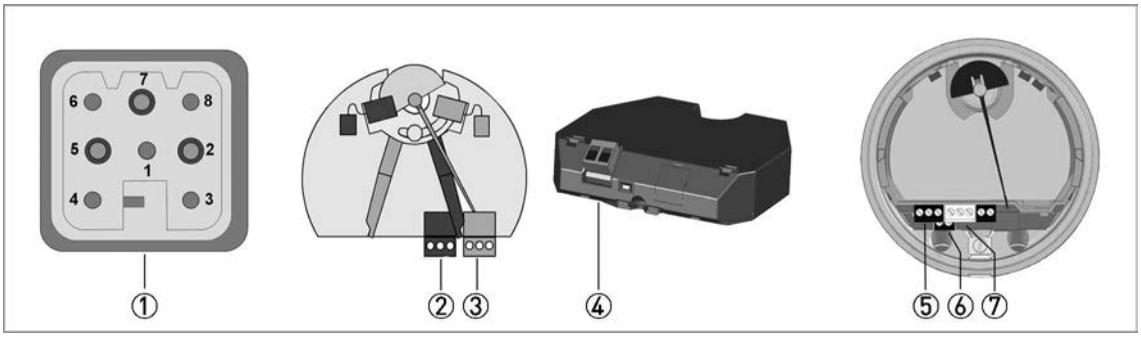


Рисунок 4-14: Призначення клем

① Призначення клем для HAN® 7D — Огляд роз'ємних з'єднань

① Номер контакту HAN® 7D	Контакти NAMUR K1/K2	Герконові контакти R1/R2	Модуль ESK4A	Номер клеми	
				NAMUR	Геркон
1	② NAMUR MIH (-)	② Геркон MIH	-	1	1
2	② NAMUR MIH (+)	② Геркон MIH	-	2	3
3	③ NAMUR MAKC (-)	③ Геркон MAKC	-	4	4
4	③ NAMUR MAKC (+)	③ Геркон MAKC	-	5	6
5	-	-	④ 4...20 мА (+)	11	
6	-	-	④ 4...20 мА (-)	12	
7	-	-	-		
8	-	-	-		

Таблиця 4-9: Призначення клем — роз'єм Harting за номером клеми

Можливі комбінації K1 / K2 та ESK4A.

① Номер контакту HAN® 7D	Модуль ESK4-T	Номер клеми
1	⑤ Бінарний вихід B1 з відкритим колектором (+)	1
2	⑤ Бінарний вихід B1 з відкритим колектором (-)	3
3	⑦ Бінарний вихід B2 з відкритим колектором (+)	4
4	⑦ Бінарний вихід B2 з відкритим колектором (-)	6
5	⑥ 4...20 мА (+)	11
6	⑥ 4...20 мА (-)	12
7	-	
8	-	

Таблиця 4-10: Призначення клем — роз'єм Harting за номером клеми для ESK4-T

Для модуля ESK4-FF/PA з'єднання Harting відсутнє і можливе лише за запитом.

4.3 Підключення заземлення

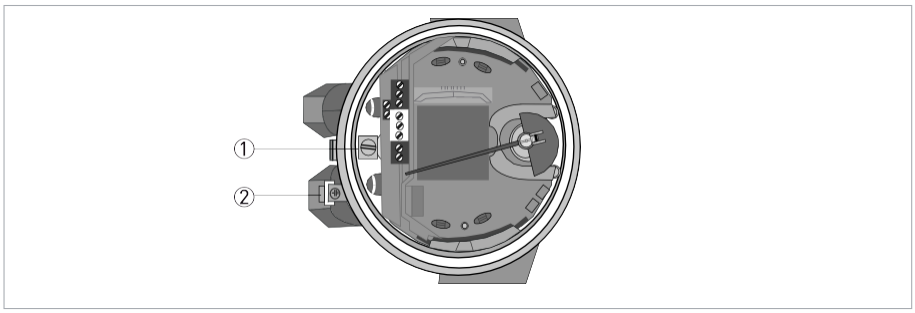


Рисунок 4-15: Підключення заземлення

① Клемма заземлення на індикаторі
2 Зовнішня клема заземлення

Кабель заземлення не повинен передавати сигнали перешкод.
Забороняється заземлювати за допомогою цього кабелю будь-які інші електричні прилади.

4.4 Ступінь пило- та вологозахисту

Вимірювальний прилад відповідає всім вимогам щодо ступеня пило- та вологозахисту IP66/68.

Після виконання всіх робіт з сервісного та технічного обслуговування вимірювального приладу необхідно знову забезпечити зазначений ступінь захисту.

У зв'язку з викладеним вище необхідно дотримуватися таких вимог.

- Використовуйте лише оригінальні ущільнювальні прокладки. Вони повинні бути чистими та не мати пошкоджень. Пошкоджені ущільнювальні прокладки слід замінити.
- Електричні кабелі повинні відповідати нормативним вимогам і не мати пошкоджень.
- Кабелі повинні бути прокладені таким чином, щоб перед приладом утворилася петля ③ для захисту від потрапляння вологи в корпус приладу.
- Кабельний прохідник ② повинен бути надійно затягнутий.
- Закрийте кабельні прохідники, що не використовуються, за допомогою заглушок ①.

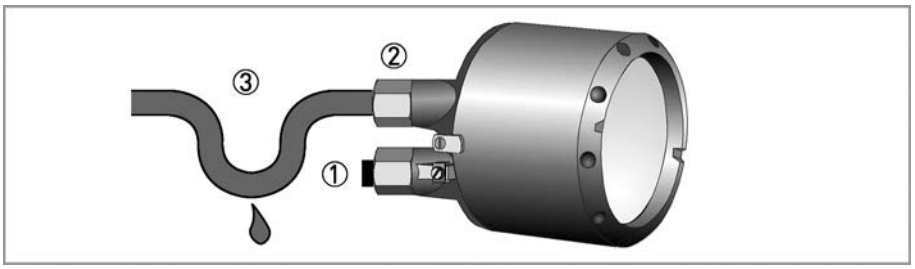


Рисунок 4-16: Прокладка кабелю

① За відсутності кабелю необхідно закрити отвори заглушками.
2 Щільно затягніть гайку кабельного вводу
3 Прокладіть кабель із провисанням

Щоб ми могли знайти найкраще рішення, просимо вас надати таку інформацію:

Характеристики приладу

Тип приєднання:					
Номінальний діаметр приєднання:					
Номінальний тиск:					
Ущільнювальна поверхня:					
Матеріал трубопроводу:					
Опції індикатора:	_ K1:	1 кінцевий вимикач			
	_ K2:	2 кінцеві вимикачі			
	_ ESK4A:	4...20 мА / HART®			
	_ ESK4-T:	4...20 мА / HART® / РК-дисплей, імпульсний вихід			
	_ ESK4-FF:	Foundation Fieldbus			
	_ ESK4-PA:	Profibus PA			
	_ M40:	Алюміній, двошарове порошкове покриття (епоксидне / поліефірне)			
	_ M40R:	Нержавіюча сталь без покриття			
Сертифікати:	_ Немає	_ ATEX / IECEx	_ FM / FMc	_ NEPSI	_ Інше:

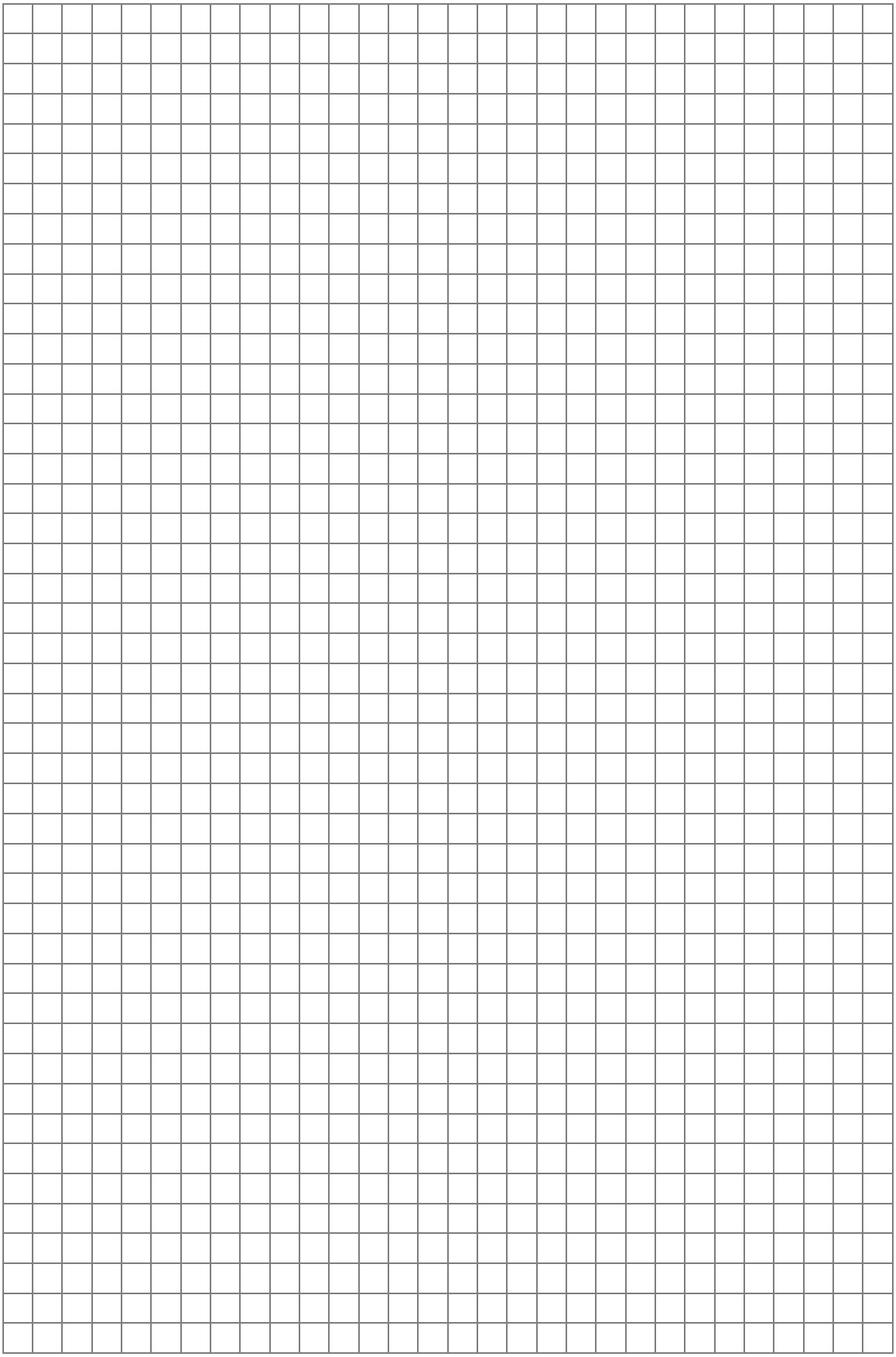
Номінальні характеристики

Вимірюване середовище:			
Робочий тиск:		_ Абсолютний тиск	_ Надлишковий тиск
Номінальний тиск:			
Робоча температура:			
Номінальна температура:			
Щільність:		_ Стандартна густина	_ Робоча густина
В'язкість:			
Діапазон витрат:			
Примітки:			

Контактна інформація

Компанія:	
Контактна особа:	
Номер телефону:	
Номер факсу:	
E-mail:	

Примітки 6



KROHNE – Продукція, системні рішення та послуги

- Контрольно-вимірювальне обладнання для вимірювання витрати, рівня, температури, тиску, а також аналізатори для технологічних процесів
- Рішення з вимірювання витрати, контролю, бездротових та 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 03/2023 - TD H250 M40 R07 KCK.UA - Може бути змінено без попереднього повідомлення.