



Durchflussmesser-Manufaktur



## DM СЕРІЯ

ТУРБІННІ ВИТРАТОМІРИ

ДЛЯ ВИСОКОТОЧНИХ ВИМІРІВ

### Керівництво

DM-Series, UA / 10404



## Зміст

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1.    | Загальні відомості .....                            | 3  |
| 2.    | Техніка безпеки.....                                | 4  |
| 2.1   | Позначення важливої інформації .....                | 4  |
| 2.2   | Загальні правила безпеки .....                      | 4  |
| 3.    | Опис.....                                           | 5  |
| 3.1   | Конструкція та принцип вимірювання.....             | 5  |
| 3.2   | Технічні характеристики .....                       | 6  |
| 3.2.1 | Діапазони вимірювань Серії DM .....                 | 7  |
| 3.2.2 | Втрата тиску .....                                  | 7  |
| 3.2.3 | Розміри корпусу .....                               | 8  |
| 3.2.4 | Weight.....                                         | 10 |
| 3.3   | Розшифровка коду моделі .....                       | 11 |
| 3.3.1 | Код моделі серії DM.....                            | 11 |
| 3.3.2 | Код моделі датчиків імпульсів (Pickoffs) .....      | 12 |
| 4     | Монтаж / Введення в експлуатацію.....               | 13 |
| 4.1   | Витратомір.....                                     | 13 |
| 4.1.1 | Правила безпеки .....                               | 13 |
| 4.1.2 | Вхідна перевірка .....                              | 13 |
| 4.1.3 | Робочий тиск, момент затяжки.....                   | 14 |
| 4.1.4 | Монтаж.....                                         | 14 |
| 4.1.5 | Конфігурація трубопроводу.....                      | 15 |
| 4.1.6 | Забруднення / Фільтрація.....                       | 16 |
| 4.1.7 | Пусконаладжувальні роботи.....                      | 17 |
| 4.2   | Датчик і підсилювач .....                           | 17 |
| 4.2.1 | Монтаж / Демонтаж .....                             | 18 |
| 4.2.2 | Підключення датчика, підсилювача, електроніки ..... | 19 |
| 4.2.3 | Вибухозахист (ATEX) .....                           | 19 |
| 4.3   | Пошук та усунення несправностей.....                | 20 |
| 5.    | Технічне обслуговування.....                        | 21 |
| 6.    | Очищення та зберігання .....                        | 22 |
| 7.    | Декларація про відповідність .....                  | 24 |
| 8.    | Гарантійне обслуговування .....                     | 24 |
| 9.    | Обслуговування клієнтів .....                       | 24 |



## 1. Загальні відомості

Дякуємо за вибір продукту TrigasDM для вимірювання витрати.

### Виробник витратомірів

Як фахівець у технології вимірювання витрати, TrigasDM постачає високоякісні вимірювальні прилади, електроніку та калібровочні стенди для рідин і газів.

### Виготовлено в Німеччині

Продукція розробляється та виготовляється виключно в Нойфарні, за 20 км на північ від Мюнхена, що забезпечує нашим клієнтам технічне ноу-хау світового рівня..



### Контакти

Ми пишаємося нашою високоякісною продукцією та доброзичливим обслуговуванням клієнтів і вітаємо Вас як цінного клієнта в нашій зростаючій родині. Ви можете скористатися нашим багаторічним досвідом і нашою комплексною технічною підтримкою.

TrigasDM GmbH  
Erdinger Str. 2b  
369 85375 Neufahrn, Germany

Тел.: +49 8165 9999 300  
Факс: +49 8165 9999  
[www.trigasdm.com](http://www.trigasdm.com)

Цей посібник користувача містить інформацію про опис, роботу, введення в експлуатацію та технічне обслуговування турбінного витратоміра TrigasDM. Для спеціальних застосувань, ремонту або отримання додаткової інформації щодо цього чи інших продуктів, будь ласка, зв'яжіться безпосередньо з TrigasDM.

Цей документ може бути змінений виробником без попереднього повідомлення. У разі сумнівів, будь ласка, зверніться до виробника перед використанням або попросіть останню версію цього та інших відповідних посібників. Гарантійні претензії можуть бути недійсними у разі використання застарілих документів.



## 2. Техніка безпеки

### 2.1 Позначення важливої інформації

Важлива інформація спеціально виділена в цьому посібнику користувача.

#### **ОБЕРЕЖНО**

Інформація, що стосується небезпеки для людей, позначена «ОБЕРЕЖНО».

#### **УВАГА**

Інформація, що стосується небезпеки для обладнання, позначена знаком «УВАГА».

#### **ПРИМІТКА**

Спеціальна інформація щодо експлуатації, введення в експлуатацію та технічного обслуговування позначена «ПРИМІТКА».

### 2.2 Загальні правила безпеки

Перед використанням турбінного витратоміра TrigasDM цей посібник користувача та всі інструкції з техніки безпеки необхідно повністю прочитати та зрозуміти.

Необхідно вжити всіх необхідних заходів для забезпечення безпеки персоналу та обладнання. Ці запобіжні заходи включають, але НЕ обмежуються, наприклад:

- Механічні та електричні установки повинні виконуватися лише кваліфікованим та авторизованим персоналом.
- Слід переконатися, що верхня межа діапазону вимірювання витратоміра не перевищена.
- Не встановлюйте вимірювальні прилади та кабелі поблизу джерел сильного магнітного поля, таких як електричні кабелі, електродвигуни, трансформатори, зварювальне обладнання, реле або кабелі високої напруги. Ці джерела можуть спричиняти електричні перешкоди, що призведе до неправильних імпульсних сигналів.
- Витратоміри, призначені для застосування з рідинами, та не підходять для застосування в газоподібними речовинами.
- Під час монтажу та/або експлуатації витратоміра необхідно дотримуватися чинних стандартів безпеки (наприклад, тих, що відповідають Закону про безпеку та гігієну праці Німеччини). Недотримання може призвести до НЕБЕЗПЕКИ для персоналу.
- Витратомір - це прецизійний прилад. Не використовуйте стиснене повітря для очищення витратоміра або перевірки його роботи.



## 3. Опис

### 3.1 Конструкція та принцип вимірювання

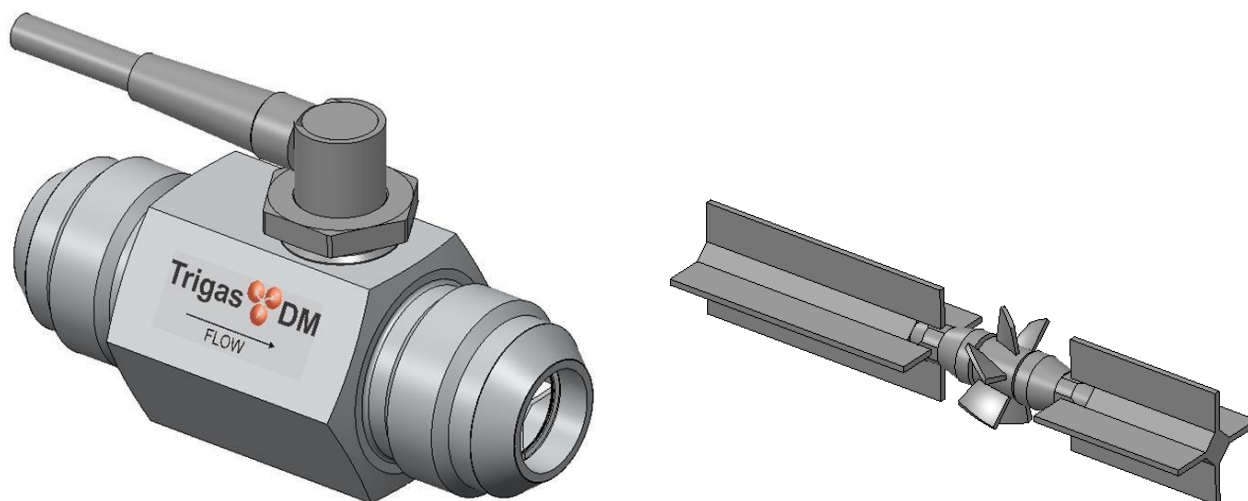
Турбінні витратоміри є ідеальним рішенням для вимірювання рідин, де потрібна висока точність, дуже швидкий час відгуку, компактна конструкція, висока надійність у безперервній роботі та нечутливість до коливань витрати та температури.

Чутливим елементом вимірювального приладу є ротор турбіни, концентрично підвішений на прецизійних підшипниках. Потік середовища надає колесу турбіни обертальний рух, пропорційний швидкості протікаючої рідини. Інноваційна гвинтова конструкція лопастей ротора гарантує покращену лінійність і зменшену втрату тиску. Оскільки канал об'єму потоку є фіксованим, швидкість обертання також є пропорційною мірою об'єму рідини, що протікає через камеру витратоміра.

Обертання ротора турбіни генерує електричні імпульси в датчику (Pickoff). Кожен із цих імпульсів являє собою чітко визначений об'єм рідини.

Турбінний витратомір складається з 3 основних компонентів:

- Корпус витратоміра
- Датчик (Pickoff) із контргайкою та вбудованим датчиком температури (опція)
- Гвинтоподібний ротор з асиметричним випрямлячем потоку





## 3.2 Технічні характеристики

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Діапазон витрати:      | дивіться таблицю "Діапазони вимірювання"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Час відгуку:           | <3 мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Діапазон температур:   | від -270 до 400° С (зверніться до виробника щодо номінальної температури датчика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Робочий тиск:          | до 540 бар залежно від підключення<br><br><b>AN:</b> до 540 бар залежно від розміру відповідно до ISO 8434-2, частина 2: коннектори з розвальцьованим кутом 37 градусів<br><br><b>HS:</b> до 34 бар залежно від сполучного шланга та хомута<br><br><b>Tri-Clamp:</b> до 100 бар залежно від розміру та вибору відповідного затискача<br><br><b>NPT:</b> 270 бар або більше, відповідно до ASME/ANSI B1.20.1<br><br><b>BSP:</b> 100 бар або більше, відповідно BS EN 10226-1:2004, BS EN 10226-2:2005, BS EN 10226-3:2005. |
| В'язкість:             | Кожен турбінний витратомір калібрується відповідно до специфікацій замовника та поставляється з індивідуальними протоколами калібрування. (Стандартна в'язкість: 1,3 мм²/с)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Точність калібрування: | ≤±0.03% від показань                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Повторюваність:        | ≤±0.05% від показань                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лінійність:            | ≤±0.5% від показання в лінійному діапазоні витрати з лінеаризуючою електронікою (Lysis, TriLIN)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Матеріали:             | Нержавіюча сталь<br><br>Версія 1 (стандарт): 1.4305/303, 1.4104/430F, 1.4310/301, Si3N4, 1.4108/440C, 1.4016/430<br><br>Версія 2 (підвищена стійкість до корозії): 1.4401/316, 1.4460/329, 1.4108/440C, 1.4310/301, Si3N4, 1.4108/440C, 1.4016/430                                                                                                                                                                                                                                                                        |



### 3.2.1 Діапазони вимірювань Серії DM

| Модель | Лінійний діапазон                     |                    |                   |                   | Розширений діапазон витрати |          |                   |          |                                       |          | K-Factor <sup>1)</sup> |                 | Макс. частота <sup>1)</sup> |
|--------|---------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|----------|-------------------|----------|---------------------------------------|----------|------------------------|-----------------|-----------------------------|
|        | RF <sup>2)</sup> та Mag <sup>3)</sup> |                    |                   |                   | RF <sup>2)</sup>            |          | Mag <sup>3)</sup> |          | RF <sup>2)</sup> та Mag <sup>3)</sup> |          | [Імпульс/літр]         | [Імпульс/галон] | [Гц]                        |
|        | мін.                                  |                    | макс.             |                   | мін.                        |          | мін.              |          | макс.                                 |          |                        |                 |                             |
|        | [л/хв]                                | [гал/хв]           | [л/хв]            | [гал/хв]          | [л/хв]                      | [гал/хв] | [л/хв]            | [гал/хв] | [л/хв]                                | [гал/хв] |                        |                 |                             |
| DM2-8  | 0,5 <sup>4)</sup>                     | 0,13 <sup>4)</sup> | 5,0 <sup>4)</sup> | 1,3 <sup>4)</sup> | 0,05                        | 0,013    | 0,8               | 0,21     | 5,5                                   | 1,5      | 22600                  | 5970            | 2300                        |
| DM4-8  | 0,95                                  | 0,25               | 12                | 3,2               | 0,1                         | 0,03     | 0,4               | 0,11     | 13                                    | 3,4      | 8700                   | 2300            | 1950                        |
| DM6-8  | 1,9                                   | 0,50               | 20                | 5,3               | 0,2                         | 0,05     | 0,5               | 0,13     | 24                                    | 6,3      | 4860                   | 1284            | 2000                        |
| DM8-8  | 2,8                                   | 0,74               | 33                | 8,7               | 0,3                         | 0,08     | 0,6               | 0,16     | 38                                    | 10,0     | 3720                   | 983             | 2100                        |
| DM-08  | 3,0                                   | 0,79               | 40                | 10,6              | 0,4                         | 0,11     | 0,8               | 0,21     | 48                                    | 12,7     | 2450                   | 647             | 1950                        |
| DM-10  | 4,5                                   | 1,2                | 60                | 16                | 0,6                         | 0,16     | 1,1               | 0,29     | 70                                    | 18,5     | 1710                   | 452             | 2000                        |
| DM-12  | 7,6                                   | 2,0                | 90                | 23,8              | 0,9                         | 0,24     | 1,9               | 0,50     | 95                                    | 25,1     | 1260                   | 333             | 2000                        |
| DM-16  | 19                                    | 5,0                | 220               | 58,1              | 2,2                         | 0,58     | 3,8               | 1,0      | 240                                   | 63,4     | 550                    | 145             | 2200                        |
| DM-20  | 34                                    | 9,0                | 400               | 106               | 3,8                         | 1,0      | 6,0               | 1,6      | 490                                   | 130      | 245                    | 65              | 2000                        |
| DM-24  | 57                                    | 15,1               | 700               | 185               | 6,0                         | 1,6      | 10                | 2,6      | 820                                   | 217      | 110                    | 29              | 1500                        |
| DM-32  | 83                                    | 21,9               | 1100              | 291               | 10                          | 2,6      | 13                | 3,4      | 1300                                  | 344      | 65                     | 17              | 1400                        |
| DM-40  | 151                                   | 39,9               | 1510              | 399               | 17                          | 4,5      | 19                | 5,0      | 1700                                  | 450      | 48                     | 13              | 1200                        |
| DM-48  | 250                                   | 66,0               | 2500              | 660               | 28                          | 7,4      | 28                | 7,4      | 2840                                  | 750      | 15                     | 4               | 650                         |
| DM-64  | 475                                   | 125,4              | 4750              | 1254              | 57                          | 15,1     | 57                | 15,1     | 5700                                  | 1505     | 5,5                    | 1,5             | 600                         |

- 1) K-Factor та дані про частоту є середніми значеннями. Кожен турбінний витратомір калібрується відповідно до специфікацій замовника та поставляється з індивідуальними протоколами калібрування.
- 2) RF = Частотно-модульований датчик
- 3) Mag = Магнітний датчик
- 4) DM2-8  $\leq \pm 2\%$  від показань

### 3.2.2 Втрата тиску

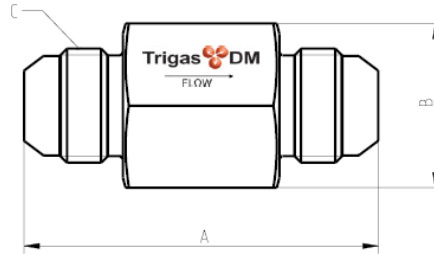
Нижче наведено падіння тиску при різних рівнях витрати.

| Модель | Втрата тиску [бар]         |      |      |      |      |      |      |
|--------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|        | % від максимальної витрати |      |      |      |      |      |      |
|        | 10%                        | 25%  | 40%  | 55%  | 70%  | 85%  | 100% |
| DM2-8  | 0,00                       | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,15 |
| DM4-8  | 0,01                       | 0,03 | 0,06 | 0,16 | 0,19 | 0,27 | 0,35 |
| DM6-8  | 0,01                       | 0,02 | 0,06 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,32 |
| DM8-8  | 0,01                       | 0,05 | 0,11 | 0,20 | 0,30 | 0,46 | 0,61 |
| DM-08  | 0,01                       | 0,03 | 0,08 | 0,14 | 0,21 | 0,29 | 0,36 |
| DM-10  | 0,06                       | 0,12 | 0,23 | 0,41 | 0,61 | 0,92 | 1,22 |
| DM-12  | 0,06                       | 0,13 | 0,24 | 0,42 | 0,64 | 0,93 | 1,22 |
| DM-16  | 0,06                       | 0,09 | 0,16 | 0,27 | 0,39 | 0,57 | 0,74 |
| DM-20  | 0,06                       | 0,13 | 0,24 | 0,43 | 0,62 | 0,96 | 1,31 |
| DM-24  | 0,07                       | 0,16 | 0,32 | 0,60 | 0,89 | 1,32 | 1,74 |
| DM-32  | 0,07                       | 0,08 | 0,14 | 0,24 | 0,34 | 0,51 | 0,66 |
| DM-40  | 0,03                       | 0,06 | 0,13 | 0,21 | 0,40 | 0,45 | 0,61 |
| DM-48  | 0,03                       | 0,06 | 0,13 | 0,21 | 0,40 | 0,45 | 0,61 |
| DM-64  | 0,03                       | 0,06 | 0,13 | 0,21 | 0,40 | 0,45 | 0,61 |



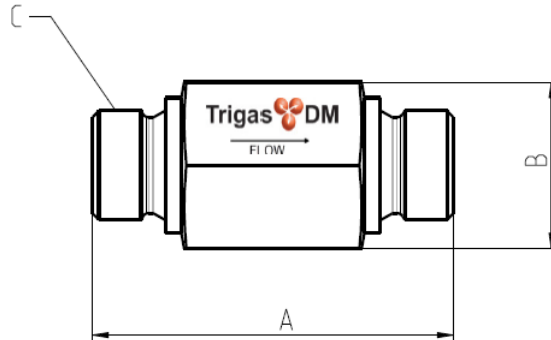
### 3.2.3 Розміри корпусу

Корпус серії DM AN, код AN:



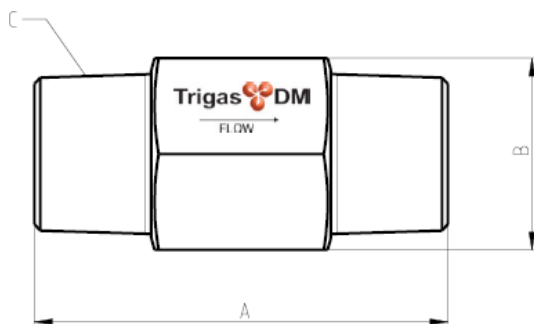
| Модель | Внутрішній Ø |      | Корпус |       |         |             | Приєднання        | Ø Труби<br>AN-розмір | Pickoff глибина<br>вкручування |       |                             |
|--------|--------------|------|--------|-------|---------|-------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | ["]  | A [мм] | A ["] | B [мм]  | B ["]       | C ["]             | ["]                  | t [мм]                         | t ["] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | 7,6          | 0,29 | 62,2   | 2,45  | 22 x 22 | 0,87 x 0,87 | ¾" -16UNJF-3A     | 1/2"                 | 6,2                            | 0,244 | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | 7,6          | 0,29 | 62,2   | 2,45  | 22 x 22 | 0,87 x 0,87 | ¾" -16UNJF-3A     | 1/2"                 | 6,2                            | 0,244 |                             |
| DM6-8  | 9,4          | 0,37 | 62,2   | 2,45  | 23 x 23 | 0,91 x 0,91 | ¾" -16UNJF-3A     | 1/2"                 | 6,1                            | 0,240 |                             |
| DM8-8  | 10,2         | 0,40 | 62,2   | 2,45  | 23 x 23 | 0,91 x 0,91 | ¾" -16UNJF-3A     | 1/2"                 | 5,7                            | 0,224 |                             |
| DM-08  | 11,2         | 0,44 | 62,2   | 2,45  | 23 x 23 | 0,91 x 0,91 | ¾" -16UNJF-3A     | 1/2"                 | 6,2                            | 0,244 |                             |
| DM-10  | 12,8         | 0,50 | 69,1   | 2,72  | SW 32   | 1,26 Hex.   | 7/8" -14UNJF-3A   | 5/8"                 | 8,5                            | 0,335 |                             |
| DM-12  | 14,3         | 0,56 | 82,6   | 3,25  | SW 32   | 1,26 Hex.   | 1-1/16" -12UNJ-3A | 3/4"                 | 7,5                            | 0,295 |                             |
| DM-16  | 21,9         | 0,86 | 90,4   | 3,56  | SW 36   | 1,42 Hex.   | 1-5/16" -12UNJ-3A | 1"                   | 5,7                            | 0,224 |                             |
| DM-20  | 25,4         | 1    | 103,0  | 4,06  | SW 41   | 1,61 Hex.   | 1-5/8" -12UNJ-3A  | 1 1/4"               | 6,0                            | 0,236 |                             |
| DM-24  | 33,4         | 1,51 | 116,6  | 4,59  | SW 50   | 1,97 Hex.   | 1-7/8" -12UNJ-3A  | 1 1/2"               | 6,4                            | 0,252 |                             |
| DM-32  | 44,5         | 1,75 | 154,0  | 6,06  | SW 65   | 2,56 Hex.   | 2-1/2" -12UNJ-3A  | 2"                   | 7,9                            | 0,311 |                             |

DM-серія BSPP, код BE:

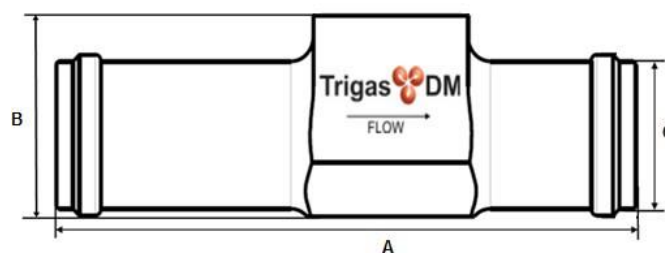


| Модель | Внутрішній Ø |      | Корпус |       |        |           | Приєднання | Pickoff глибина<br>вкручування |       |                             |
|--------|--------------|------|--------|-------|--------|-----------|------------|--------------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | ["]  | A [мм] | A ["] | B [мм] | B ["]     | C ["]      | t [мм]                         | t ["] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | 7,6          | 0,29 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1/2"     | N/A                            | N/A   | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | 7,6          | 0,29 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1/2"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM6-8  | 9,4          | 0,37 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1/2"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM8-8  | 10,2         | 0,40 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1/2"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-08  | 11,2         | 0,44 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1/2"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-10  | 12,8         | 0,50 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 3/4"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-12  | 14,3         | 0,56 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 3/4"     | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-16  | 21,9         | 0,86 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1"       | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-20  | 25,4         | 1    | 103    | 4,06  | SW 50  | 1,97 Hex. | G 1 1/4"   | 8,9                            | 0,35  |                             |
| DM-24  | 33,4         | 1,51 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 1 1/2"   | N/A                            | N/A   |                             |
| DM-32  | 44,5         | 1,75 | N/A    | N/A   | N/A    | N/A       | G 2"       | N/A                            | N/A   |                             |



**DM-серія NPT, код NE:**

| Модель | Внутрішній Ø |     | Корпус |       |        |       | Приєднання          |  | Pickoff глибина вкручування |       |                             |
|--------|--------------|-----|--------|-------|--------|-------|---------------------|--|-----------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | ["] | A [мм] | A ["] | B [мм] | B ["] | C ["]               |  | t [мм]                      | t ["] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | Ø 7,6        | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1/2" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | Ø 7,6        | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1/2" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM6-8  | Ø 9,4        | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1/2" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM8-8  | Ø 10,2       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1/2" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-08  | Ø 11,2       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1/2" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-10  | Ø 12,8       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 3/4" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-12  | Ø 14,3       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 3/4" - 14 NPT       |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-16  | Ø 21,9       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1" - 11 1/2 NPT     |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-20  | Ø 25,4       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1 1/4" - 11 1/2 NPT |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-24  | Ø 33,4       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 1 1/2" - 11 1/2 NPT |  | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-32  | Ø 44,5       | N/A | N/A    | N/A   | N/A    | N/A   | 2" - 11 1/2 NPT     |  | N/A                         | N/A   |                             |

**Серія DM стандарт HS:**

| Модель | Внутрішній Ø |      | Корпус |       |         |             | Приєднання |        | Pickoff глибина вкручування |       |                             |
|--------|--------------|------|--------|-------|---------|-------------|------------|--------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | ["]  | A [мм] | A ["] | B [мм]  | B ["]       | C [мм]     | C ["]  | t [мм]                      | t ["] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | 7,6          | 0,29 | 62,2   | 2,45  | 22 x 17 | 0,87 x 0,87 | Ø 9,5      | Ø 0,37 | 6,2                         | 0,244 | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | 7,6          | 0,29 | 62,2   | 2,45  | 22 x 17 | 0,87 x 0,87 | Ø 9,6      | Ø 0,37 | 6,2                         | 0,244 |                             |
| DM6-8  | 9,4          | 0,37 | 62,2   | 2,45  | 23 x 23 | 0,91 x 0,91 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,1                         | 0,24  |                             |
| DM8-8  | 10,2         | 0,40 | 62,2   | 2,45  | 23 x 23 | 0,91 x 0,91 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 5,7                         | 0,224 |                             |
| DM-08  | 11,2         | 0,44 | 62,2   | 2,45  | 25 x 25 | 0,91 x 0,91 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,2                         | 0,244 |                             |
| DM-10  | 12,8         | 0,50 | 69,1   | 2,72  | SW 32   | 1,26 Hex.   | Ø 15,9     | Ø 0,63 | 8,5                         | 0,335 |                             |
| DM-12  | 14,3         | 0,56 | 82,5   | 3,25  | SW 32   | 1,26 Hex.   | Ø 19,1     | Ø 0,75 | 7,5                         | 0,295 |                             |
| DM-16  | 21,9         | 0,86 | 90,4   | 3,56  | SW 36   | 1,42 Hex.   | Ø 25,4     | Ø 1    | 5,7                         | 0,224 |                             |
| DM-20  | 25,4         | 1    | 103,1  | 4,06  | SW 41   | 1,61 Hex.   | Ø 31,8     | Ø 1,25 | 6,0                         | 0,236 |                             |
| DM-24  | 33,4         | 1,51 | 116,6  | 4,6   | SW50    | 1,97 Hex.   | Ø 38,1     | Ø 1,5  | 6,4                         | 0,252 |                             |
| DM-32  | 44,5         | 1,75 | N/A    | N/A   | N/A     | N/A         | N/A        | N/A    | N/A                         | N/A   |                             |
| DM-40  | 59,75        | 2,35 | N/A    | N/A   | N/A     | N/A         | N/A        | N/A    | N/A                         | N/A   |                             |

**DM-серія HS-L (легка вага, стандартна довжина)**

| Модель | Внутрішній Ø |      | Корпус |       |         |             | Приєднання |        | Різок глибина вкручування |       |                             |
|--------|--------------|------|--------|-------|---------|-------------|------------|--------|---------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | [°]  | A [мм] | A [°] | B [мм]  | B [°]       | C [мм]     | C [°]  | t [мм]                    | t [°] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | 7,6          | 0,29 | 62     | 2,45  | 22 x 17 | 0,87 x 0,67 | Ø 9,5      | Ø 0,37 | 6,2                       | 0,244 | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | 7,6          | 0,29 | 62     | 2,45  | 22 x 17 | 0,87 x 0,67 | Ø 9,5      | Ø 0,37 | 6,2                       | 0,244 |                             |
| DM6-8  | 9,4          | 0,37 | 62,2   | 2,45  | 22 x 19 | 0,87 x 0,75 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,1                       | 0,240 |                             |
| DM8-8  | 10,2         | 0,40 | 62,2   | 2,45  | 22 x 20 | 0,87 x 0,79 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 5,7                       | 0,244 |                             |
| DM-08  | 11,2         | 0,44 | 62,2   | 2,45  | 22 x 21 | 0,87 x 0,83 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,2                       | 0,244 |                             |
| DM-10  | 12,8         | 0,50 | 69,1   | 2,72  | 22 x 22 | 0,87 x 0,87 | Ø 15,9     | Ø 0,63 | 8,5                       | 0,335 |                             |
| DM-12  | 14,3         | 0,56 | 82,5   | 3,25  | 22 x 25 | 0,87 x 0,98 | Ø 19,1     | Ø 0,75 | 7,5                       | 0,295 |                             |
| DM-16  | 21,9         | 0,86 | 90,4   | 3,56  | 29 x 33 | 1,14 x 1,30 | Ø 25,4     | Ø 1    | 5,7                       | 0,224 |                             |
| DM-20  | 25,4         | 1    | 103    | 4,06  | 35 x 38 | 1,38 x 1,50 | Ø 31,8     | Ø 1,25 | 6,0                       | 0,236 |                             |
| DM-24  | 33,4         | 1,51 | 116,6  | 4,59  | 42 x 46 | 1,65 x 1,81 | Ø 38,1     | Ø 1,5  | 6,0                       | 0,236 |                             |
| DM-32  | 44,5         | 1,75 | 154    | 6,06  | 55 x 59 | 2,17 x 2,32 | Ø 50,8     | Ø 2    | 6,1                       | 0,240 |                             |
| DM-40  | 59,7         | 2,35 | 154,5  | 6,08  | Ø 85    | Ø 3,35      | Ø 64,0     | Ø 2,52 | 7,0                       | 0,276 |                             |

**DM-серія HS-K (коротка версія, зменшена довжина та вага)**

| Модель | Внутрішній Ø |      | Корпус |       |         |             | Приєднання |        | Різок глибина вкручування |       |                             |
|--------|--------------|------|--------|-------|---------|-------------|------------|--------|---------------------------|-------|-----------------------------|
|        | [мм]         | [°]  | A [мм] | A [°] | B [мм]  | B [°]       | C [мм]     | C [°]  | t [мм]                    | t [°] | Тип різьби                  |
| DM2-8  | 7,6          | 0,29 | 56,0   | 2,35  | 22 x 17 | 0,87 x 0,67 | Ø 9,5      | Ø 0,37 | 6,2                       | 0,244 | DM-серія<br>5/8" - 18UNF-2B |
| DM4-8  | 7,6          | 0,29 | 56,0   | 2,35  | 22 x 17 | 0,87 x 0,67 | Ø 9,5      | Ø 0,37 | 6,2                       | 0,244 |                             |
| DM6-8  | 9,4          | 0,37 | 56,2   | 2,21  | 22 x 19 | 0,87 x 0,75 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,1                       | 0,240 |                             |
| DM8-8  | 10,2         | 0,40 | 56,2   | 2,21  | 22 x 20 | 0,87 x 0,79 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 5,7                       | 0,244 |                             |
| DM-08  | 11,2         | 0,44 | 56,2   | 2,21  | 22 x 20 | 0,87 x 0,79 | Ø 12,7     | Ø 0,5  | 6,2                       | 0,244 |                             |
| DM-10  | 12,8         | 0,50 | 61,1   | 2,41  | 22 x 22 | 0,87 x 0,87 | Ø 15,9     | Ø 0,63 | 8,5                       | 0,335 |                             |
| DM-12  | 14,3         | 0,56 | 69,8   | 2,75  | 22 x 25 | 0,87 x 0,98 | Ø 19,1     | Ø 0,75 | 7,5                       | 0,295 |                             |
| DM-16  | 21,9         | 0,86 | 77,4   | 3,05  | 29 x 33 | 1,14 x 1,30 | Ø 25,4     | Ø 1    | 5,7                       | 0,224 |                             |
| DM-20  | 25,4         | 1    | 85,1   | 3,35  | 35 x 38 | 1,38 x 1,50 | Ø 31,8     | Ø 1,25 | 6,0                       | 0,236 |                             |
| DM-24  | 33,4         | 1,51 | 97,6   | 3,84  | Ø 56    | Ø 2,20      | Ø 38,1     | Ø 1,5  | 6,0                       | 0,236 |                             |
| DM-32  | 44,5         | 1,75 | 124,0  | 4,88  | Ø 70    | Ø 7,76      | Ø 50,8     | Ø 2    | 6,1                       | 0,240 |                             |
| DM-40  | 59,7         | 2,35 | 128,0  | 5,04  | Ø 85    | Ø 3,35      | Ø 64,0     | Ø 2,52 | 7,0                       | 0,276 |                             |

**3.2.4 Weight**

| Модель | Вара [грам] |     |      |      |     |    |
|--------|-------------|-----|------|------|-----|----|
|        | AN          | HS  | L    | K    | TC  | FL |
| DM2-8  | 161         | 119 | 41   | 37   | NA  | CF |
| DM4-8  | 161         | 119 | 70   | 37   | NA  | CF |
| DM6-8  | 154         | 110 | 60   | NA   | NA  | CF |
| DM8-8  | 150         | 105 | 56   | NA   | NA  | CF |
| DM-08  | 148         | 96  | 46   | NA   | NA  | CF |
| DM-10  | 282         | 254 | 104  | NA   | NA  | CF |
| DM-12  | 383         | 287 | 133  | NA   | NA  | CF |
| DM-16  | 550         | 301 | 193  | NA   | 962 | CF |
| DM-20  | 957         | 550 | 390  | NA   | NA  | CF |
| DM-24  | 1208        | NA  | 470  | NA   | NA  | CF |
| DM-32  | 2614        | NA  | 944  | NA   | NA  | CF |
| DM-40  | NA          | NA  | 1289 | 1210 | NA  | CF |
| DM-48  | NA          | NA  | NA   | NA   | NA  | CF |
| DM-64  | NA          | NA  | NA   | NA   | NA  | CF |

NA – наразі недоступно

CF – проконсультуйтеся з виробником (залежно від типу та розміру фланця)



### 3.3 Розшифровка коду моделі

#### 3.3.1 Код моделі серії DM

|           |    |     |    |     |    |    |
|-----------|----|-----|----|-----|----|----|
| Тип коду: | #1 | #2  | #3 | #4  | #5 | #6 |
| Приклад:  | DM | -12 | AN | -BC | -1 | -S |

|                       |     |                                                                                                               |
|-----------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                     | Код | Можливі не всі комбінації. Зверніться до виробника щодо доступних конфігурацій.                               |
| Тип                   | DM  |                                                                                                               |
| 2                     | Код | Розмір / Діапазон вимірювання                                                                                 |
| Сенсор                | 2-8 | ½" - іØ 7,6 мм; від 0,05 до 5,5 л/хв                                                                          |
|                       | 4-8 | ½" - іØ 7,6 мм; від 0,1 до 13 л/хв                                                                            |
|                       | 6-8 | ½" - іØ 9,4 мм; від 0,2 до 24 л/хв                                                                            |
|                       | 8-8 | ½" - іØ 10,2 мм; від 0,3 до 38 л/хв                                                                           |
|                       | -08 | ½" - іØ 11,2 мм; від 0,4 до 48 л/хв                                                                           |
|                       | -10 | 5/8" - іØ 12,8 мм; від 0,6 до 70 л/хв                                                                         |
|                       | -12 | ¾" - іØ 14,3 мм; від 0,9 до 95 л/хв                                                                           |
|                       | -16 | 1" - іØ 21,9 мм; від 2,2 до 240 л/хв                                                                          |
|                       | -20 | 1¼" - іØ 25,4 мм; від 3,8 до 490 л/хв                                                                         |
|                       | -24 | 1½" - іØ 33,4 мм; від 6,0 до 820 л/хв                                                                         |
|                       | -32 | 2" - іØ 44,5 мм; від 10,0 до 1300 л/хв                                                                        |
|                       | -40 | 2½" - іØ 59,7 мм; від 17,0 до 1700 л/хв                                                                       |
|                       | -48 | 3" - іØ 73 мм; від 28,0 до 2840 л/хв                                                                          |
|                       | -64 | 4" - іØ 98 мм; від 57,0 до 5700 л/хв                                                                          |
| 3                     | Код | Приєднання до процесу                                                                                         |
| Приєднання до процесу | AN  | AN зовнішня різьба (до DN-32); номінальний тиск відповідно до специфікації в розділі технічних даних          |
|                       | HS  | Шлангове з'єднання, 34 бар макс. (залежно від сполучного шланга та хомута)                                    |
|                       | NE  | Зовнішня різьба NPT, номінальний тиск відповідно до специфікації в розділі технічних даних                    |
|                       | BE  | Зовнішня різьба BSP, номінальний тиск відповідно до специфікації в розділі технічних даних                    |
|                       | C1  | Фланець ANSI 150#                                                                                             |
|                       | C3  | Фланець ANSI 600#                                                                                             |
|                       | D2  | Фланець DIN PN40                                                                                              |
|                       | D5  | Фланець DIN PN160                                                                                             |
|                       | T1  | Tri-Clamp ½" – ¾", пластина Ø 2,5 мм (до DM-12 або менше), 100 бар макс. (залежно від відповідного затискача) |
|                       | T2  | Tri-Clamp 1" – 1½", пластина Ø 50,5 мм, (DM16 або більше) 69 бар макс. (залежно від відповідного затискача)   |
|                       | T3  | Tri-Clamp 2", пластина Ø 64,0 мм, 69 бар макс. (залежно від відповідного затискача)                           |
|                       | T4  | Tri-Clamp 2 ½", пластина Ø 77,5 мм, 69 бар макс. (залежно від відповідного затискача)                         |
| 4                     | Код | Підшипники                                                                                                    |
| Підшипники            | -BC | Підшипники кулькові керамічні                                                                                 |
|                       | -BA | Шарикопідшипники, нержавіюча сталь                                                                            |
| 5                     | Код | Матеріал, корпус і внутрішні елементи                                                                         |
| Матеріали             | -1  | Нержавіюча сталь (1.4305/303, 1.4104/430F, 1.4310/301, Si3N4, 1.4108/440C, 1.4016/430)                        |
|                       | -2  | Нержавіюча сталь (1.4401/316, 1.4460/329, 1.4108/440C, 1.4310/301, Si3N4, 1.4108/440C, 1.4016/430)            |
| 6                     | Код | Корпус                                                                                                        |
| Тип корпусу           | -S  | Стандарт                                                                                                      |
|                       | -L  | Полегшена версія (тільки для технологічного з'єднання HS)                                                     |
|                       | -K  | Легка/коротка версія (тільки для технологічного з'єднання HS)                                                 |



### 3.3.2 Код моделі датчиків імпульсів (Pickoffs)

Список доступних датчиків (Pickoffs)

Зверніться до виробника щодо сумісності та спеціальних застосувань

| Тип                                       | Номер  | Опис                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF<br>Pickoffs                            | 101466 | Низькопрофільний, шарнірний, з PT100, 6-виводний, 5-метровий кабель із 7-контактним напівкорпусним роз'ємом ODU, від -55 до +180°C                                                                   |
|                                           | 101128 | Високопрофільний, 2-контактний роз'єм MS, від -74 до + 204°C                                                                                                                                         |
|                                           | 101130 | Високопрофільний з PT100, 4-контактний роз'єм MS Bayonet, від -55 до + 125°C                                                                                                                         |
|                                           | 101463 | Високопрофільний з PT100, 4-контактний роз'єм MS Bayonet, розширений діапазон температур: від -200 до + 230°C                                                                                        |
|                                           | 101104 | Високопрофільний, різьба NPT ½ дюйма та 20-сантиметрові виводи, від -74 до + 204°C                                                                                                                   |
|                                           | 101103 | Високопрофільний з PT100, різьбою NPT ½" і 20 см проводами, від -55 до + 177 °C                                                                                                                      |
| RF<br>Pickoffs<br>підсилювачі             | 101462 | Високопрофільний, з 3-контактним роз'ємом MS, від -40 до +125°C                                                                                                                                      |
|                                           | 101461 | Високопрофільний, з 3-жильним екранованим кабелем довжиною 5 м, від -40 до +85°C                                                                                                                     |
|                                           | CF     | Високопрофільний з PT100, від -40 до +125°C                                                                                                                                                          |
| RF<br>Pickoffs<br>для спец<br>призначення | 101464 | Lysis Smart Pickoff, низькопрофільний, опорна конструкція, з датчиком температури, 5-контактний, 5-метровий кабель з 5-контактним роз'ємом ODU, від -40 до +125 °C (для Lysis LSA-ST-05 і LSA-ST-08) |
|                                           | 101465 | Lysis Smart Pickoff, низькопрофільний, опорна конструкція, з датчиком температури, 5-контактний, 5-метровий кабель з 5-контактним роз'ємом ODU, від -40 до +125°C (для Lysis LSA-ST-07)              |



## **4 Монтаж / Введення в експлуатацію**

### **4.1 Витратомір**

#### **4.1.1 Правила безпеки**

- Механічні та електричні роботи повинні виконуватися лише кваліфікованим та ліцензованим персоналом.
- Не можна перевищувати максимальний діапазон вимірювання витратоміра.
- Витратомір знаходиться під тиском. Виконуйте роботи з витратоміром тільки при скинутому тиску.
- Якщо використовуються токсичні, вибухонебезпечні або інші небезпечні рідини, їх необхідно злити в безпечне місце. Перед початком роботи систему необхідно повністю спорожнити та знезаразити.
- Метали, які використовуються в конструкції, є злегка пористими на мікроскопічному рівні, і сліди рідин, які використовувалися під час калібрування, можуть залишатися.
- Суміш двох відносно безпечних рідин потенційно може призвести до нестабільної та непередбачуваної реакції, навіть у випадку залишків, які можуть залишитися в порах матеріалу.
- Повільно піднімайте тиск в системі під час введення в експлуатацію, щоб уникнути можливого пошкодження ротора через перевищення швидкості потоку.
- Витратоміри, призначені для застосування з рідинами, не підходять для застосування в газі.
- Витратоміри слід використовувати з відповідними фільтрами (див. вказівки щодо фільтрів нижче).
- Удари та вібрації можуть пошкодити підшипники витратоміра.

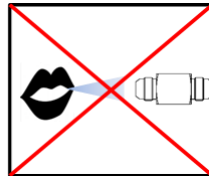
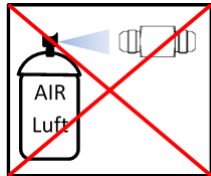
#### **4.1.2 Вхідна перевірка**

- Обережно розпакуйте витратомір і перевірте чистоту (наприклад, залишки упаковки).
- Перевірте стан витратоміра та знайдіть видимі пошкодження.
- Перевірте ротор на легкість обертання.



### УВАГА

Витратомір - це прецизійний прилад. Не використовуйте стиснене повітря для очищення витратоміра та не продувайте його, щоб перевірити його роботу. Унаслідок цього – перевищення швидкості обертання ротора може призвести до пошкодження та погіршити здатність приладу виконувати точні вимірювання.



#### 4.1.3 Робочий тиск, момент затяжки

Щоб визначити максимальний безпечний робочий тиск після встановлення, зверніться до відповідних стандартів ISO для вибраного технологічного з'єднання або зверніться до виробника.

Щоб визначити відповідний момент затягування різьбових фітінгів, зверніться до відповідних стандартів ISO для вибраного технологічного з'єднання або зверніться до виробника.

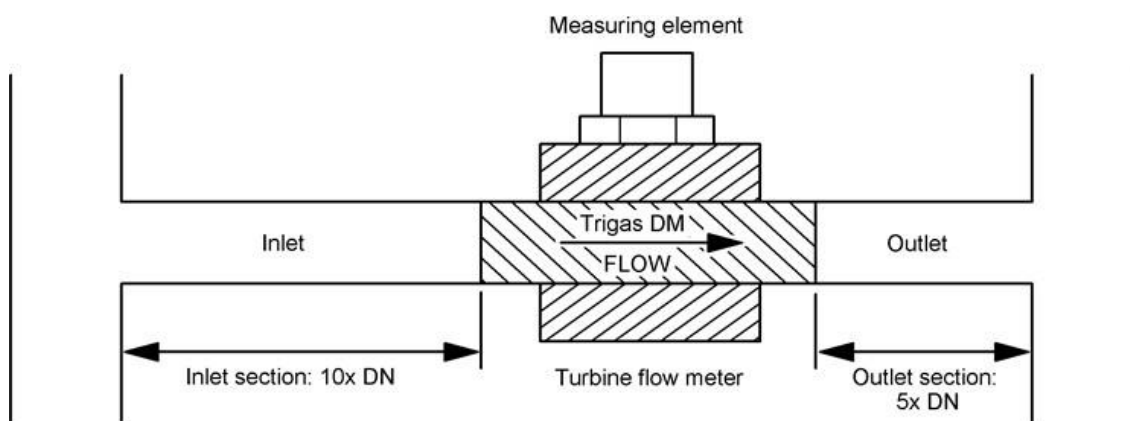
#### 4.1.4 Монтаж

- Витратомір повинен бути змонтований відповідно до маркування, що вказує напрямок потоку (на корпусі).
- Турбінні витратоміри працюють правильно в будь-якому положенні монтажу. Щоб оптимізувати точність вимірювання при низьких витратах, витратомір слід встановити в тому ж положенні, в якому він був відкалібрований. Конфігурація за замовчуванням для встановлення витратоміра під час калібрування – горизонтальна з датчиком (Pickoff) у вертикальному положенні, спрямованим вгору.



### 4.1.5 Конфігурація трубопроводу

На турбінні витратомірі може впливати профіль швидкості вимірюваної рідини. Встановлення з відповідними відрізками до та після витратоміра зменшить або повністю усуне помилки вимірювання, викликані профілем потоку під час калібрування та експлуатації.



Вхідна і вихідна секція трубопроводу, принципова схема

Рекомендується прямий відрізок трубопроводу до витратоміру, який щонайменше в 10 разів перевищує діаметр труби та в 5 разів більше діаметра трубопроводу після витратоміру (див. малюнок і таблицю). Вхідна частина повинна бути оснащена лопаткою для випрямлення потоку.

Відповідні набори для вирівнювання потоку (до та після приладу) доступні в TrigasDM за запитом

| Модель | Мінімальна довжина відрізки до та після витратоміра ["] |                  |                   |                           |                            |
|--------|---------------------------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|
|        | Внутрішній $\varnothing$                                | Вхідний патрубок | Вихідний патрубок | Вхідний патрубок TrigasDM | Вихідний патрубок TrigasDM |
| DM2-8  | 0,29                                                    | 3                | 1,5               | 5                         | 3,74                       |
| DM4-8  | 0,29                                                    | 3                | 1,5               | 5                         | 3,74                       |
| DM6-8  | 0,37                                                    | 3,7              | 1,85              | 5                         | 3,74                       |
| DM8-8  | 0,40                                                    | 4                | 2                 | 5                         | 3,74                       |
| DM-08  | 0,44                                                    | 4,41             | 2,2               | 5                         | 3,74                       |
| DM-10  | 0,50                                                    | 5,04             | 2,52              | 6,3                       | 3,74                       |
| DM-12  | 0,56                                                    | 5,63             | 2,82              | 7,48                      | 3,74                       |
| DM-16  | 0,86                                                    | 8,62             | 4,31              | 10,04                     | 5                          |
| DM-20  | 1                                                       | 10               | 5                 | 12,51                     | 7,48                       |
| DM-24  | 1,51                                                    | 13,15            | 6,58              | 15                        | 6,3                        |
| DM-32  | 1,75                                                    | 17,52            | 8,76              | 20                        | 10,04                      |
| DM-40  | 2,35                                                    | 23,5             | 11,75             | NA                        | NA                         |
| DM-48  | 73                                                      | 750              | 375               | NA                        | NA                         |
| DM-64  | 98                                                      | 1000             | 500               | NA                        | NA                         |



- Можуть знадобитися довші прямі ділянки, якщо перед місцем монтажу витратоміра є пристрої, які викликають спотворення профілю потоку. Насоси, клапани, коліна тощо можуть спричинити сильні спотворення профілю швидкості або завихрення в трубі, що вимагає встановлення випрямлячів потоку.
- З'єднання сполучних труб і фітінгів з корпусом витратоміра повинно здійснюватися за допомогою відповідних опор, щоб уникнути надмірного навантаження на витратомір.
- Витратомір не можна піддавати надмірній вібрації, оскільки вона негативно впливає на точність вимірювань і може призвести до пошкодження підшипників.
- Внутрішні діаметри трубних з'єднань і турбіни повинні бути максимально узгоджені. Якщо вони не можуть бути ідентичними, бажано, щоб внутрішній діаметр трубного з'єднання був трохи меншим за внутрішній діаметр турбіни, а не навпаки.
- Секції вимірювання повинні бути розроблені таким чином, щоб запобігти впливу стрибків тиску та перевищення швидкості на витратомір. Будь-яка з цих подій може спричинити пошкодження ротора та підшипників. Якщо впливу неможливо уникнути, слід бути обережним, щоб переконаватися, що стрибки тиску не перевищують 10%, а перевищення швидкості присутнє лише протягом коротких періодів часу та перевищує 150% номінальної швидкості витратоміра.
- Регулюючі клапани, коли це можливо, слід встановлювати після витратоміра. Відкриття клапана перед витратоміром, коли секція лічильника пуста, може призвести до сильного удару рідини по ротору (гідроудар), що може призвести до пошкодження ротора.
- Встановлення байпасної секції паралельно витратоміру дає можливість очищати трубопровід при встановленні витратоміру, або відремонтувати або замінити витратомір без зупинки роботи системи.
- Витратоміри повинні бути встановлені так, щоб рідина не витікала з витратоміра, коли потік у системі зупиняється.

#### 4.1.6 Забруднення / Фільтрація

- Перед монтажем витратоміра необхідно очистити всі секції трубопровода і компоненти в лінії вимірювання. Герметики для труб, металева стружка та шлак можуть пошкодити витратомір.





- Якщо неможливо гарантувати чистоту рідини, слід встановити фільтр перед витратоміром відповідно до діаметра витратоміра.

| Модель | Внутрішній Ø [мм] | Розмір фільтру |
|--------|-------------------|----------------|
| DM2-8  | 7,6               | 10 мікрметрів  |
| DM4-8  | 7,6               | 10 мікрметрів  |
| DM6-8  | 9,4               | 10 мікрметрів  |
| DM8-8  | 10,2              | 10 мікрметрів  |
| DM-08  | 11,2              | 10 мікрметрів  |
| DM-10  | 12,8              | 10 мікрметрів  |
| DM-12  | 14,3              | 10 мікрметрів  |
| DM-16  | 21,9              | 20 мікрметрів  |
| DM-20  | 25,4              | 20 мікрметрів  |
| DM-24  | 34,4              | 50 мікрметрів  |
| DM-32  | 44,5              | 50 мікрметрів  |
| DM-40  | 59,8              | 50 мікрметрів  |
| DM-48  | 73                | 50 мікрметрів  |
| DM-64  | 98                | 50 мікрметрів  |

#### 4.1.7 Пусконаладжувальні роботи

##### УВАГА

Повільно збільшуйте тиск під час вводу в експлуатацію, щоб уникнути можливого пошкодження ротора через перевищення швидкості потоку.

##### УВАГА

Уникайте сухого ходу!

Витратоміри повинні бути встановлені так, щоб рідина не витікала з витратоміра, коли потік у системі зупиняється. Недотримання цієї вимоги може призвести до корозії та пошкодження підшипників.

- Тип вимірювальної рідини, тип підшипника, який використовується у витратомірі, і період, протягом якого вимірювальна секція виведена з експлуатації та, отже, суха, можуть зменшити термін служби та негативно вплинути на роботу витратоміра.
- Якщо це економічно доцільно та можливо в конкретних умовах експлуатації, витратомір слід завжди знімати з лінії, очищати та консервувати, якщо є сумніви щодо рівня рідини в трубі протягом періоду виведення з експлуатації.

#### 4.2 Датчик і підсилювач

##### ОБЕРЕЖНО

Механічні та електричні роботи повинні виконуватися лише кваліфікованим і авторизованим персоналом.

##### ПРИМІТКА

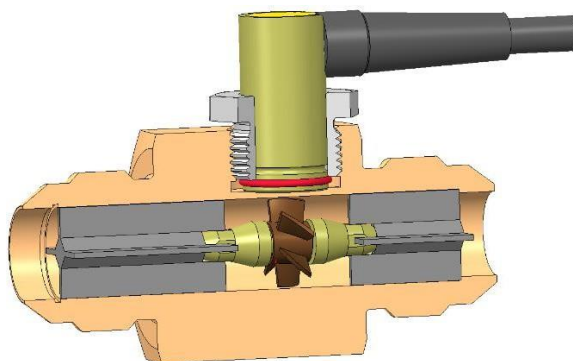
Доступний широкий вибір датчиків з різними роз'ємами або кабелями. Будь ласка, зв'яжіться з TrigasDM для детальної консультації.



## 4.2.1 Монтаж / Демонтаж

### 4.2.1.1 Стандартний низькопрофільний поворотний датчик

1. Закрутіть поворотну гайку датчика в корпус вручну, доки вона не досягне кінця свого ходу, а потім трохи відверніть (на 1/4 оберту).
2. Поверніть вихід кабелю в потрібному напрямку.
3. Затягніть гайку датчика до 4 Нм.
4. Pickoff можна зняти з корпусу витратоміра, послабивши та відкрутивши контргайку.

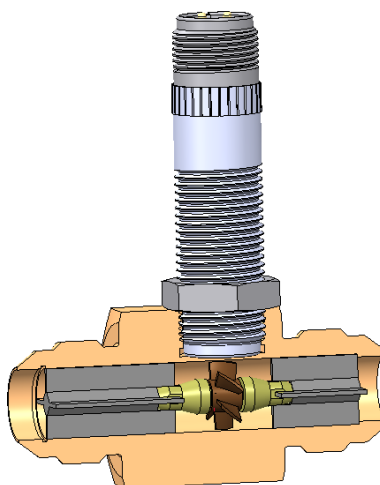


#### УВАГА

Не перетягуйте. Надмірний крутний момент може пошкодити датчик і/або корпус витратоміра.

### 4.2.1.2 Звичайний високопрофільний датчик (Pickoff)

1. Затягніть головку датчика вручну – не використовуйте інструменти.
2. Надійно затягніть контргайку на корпусі витратоміра.
3. Датчик Pickoff можна зняти з корпусу, послабивши контргайку.



#### УВАГА

Затягніть датчик Pickoff вручну. Інструменти слід використовувати лише для закріплення контргайки. Надмірний крутний момент може пошкодити датчик і/або корпус витратоміра.



#### 4.2.2 Підключення датчика, підсилювача, електроніки

Усі часто використовувані датчики за своєю суттю виробляють вихідні сигнали низької амплітуди. У результаті потрібна відповідна електроніка для посилення необробленого сигналу, щоб його можна було зчитувати електронними приладами, такими як коректори обчислювачі потоку, контролери тощо.

TrigasDM пропонує повний спектр електронних пристроїв для витратомірів. Завжди дотримуйтеся наведених нижче інструкцій з монтажу.

- Не встановлюйте вимірювальні прилади та кабелі поблизу джерел сильного магнітного поля, таких як електричні кабелі, електродвигуни, трансформатори, зварювальне обладнання, реле або кабелі високої напруги. Ці джерела можуть спричиняти електричний шум, впливаючи на вихід витратоміра та спричиняючи помилкові показання витрати.
- Для з'єднання між датчиком, підсилювачем, електронікою та дисплеєм слід використовувати екранований кабель (бажано з плетеним екраном).
- Підсилювач повинен бути встановлений якомога ближче до датчика витратоміра.
- Кабелі відводу не слід встановлювати разом з іншими кабелями (без спільного екранування кабелю).
- Кабель заземлення з поперечним перерізом 2,5 мм<sup>2</sup> (#14 AWG або більше) між землею підсилювача та корпусом датчика Pickoff або екраном кабелю може зменшити електричний шум.
- Підключення заземлення із заземленням підсилювача також може зменшити електричний шум.

##### **УВАГА**

Екран кабелю можна заземлювати лише відповідно до інструкції з експлуатації використовуваної електроніки.

#### 4.2.3 Вибухозахист (ATEX)

Усі витратоміри TrigasDM можна налаштувати для монтажу в небезпечних місцях, як приклад Зона 0. За наявності відповідних датчиків і бар'єрів іскро-безпеки ATEX: II 1G Ex ia IIC (зона 0, 1, 2).

Будь ласка, зверніться до виробника для отримання деталей.



### 4.3 Пошук та усунення несправностей

Наступні кроки для виявлення або виправлення помилок можна виконати, якщо витратомір не видає сигнал або сигнал помилковий:

- Перевірте джерело живлення електроніки
- Перевірка турбінного витратоміру на належну роботу та справжній хід. При необхідності очистіть турбіну.
- Функція перевірки датчика Pickoff (високопрофільна RF версія)

Виміряйте опір між контактами A і B:

- Значення для датчика модульованої частоти (RF): 10 Ом +/-15%
- Значення для магнітного датчика: 2200 Ом +/-10%
- Опір між кожним штифтом і корпусом: >1 МОм при 500 В.

Якщо одне з цих значень виходить за вказані межі, датчик несправний і його необхідно замінити.

Додаткові відомості та значення для інших датчиків Pickoff доступні за запитом.

- Перевірте схему підключення. Перевірте екран кабелю.

Якщо вищевказані заходи не вирішують проблему, можливо, витратомір зазнав механічних пошкоджень. Оскільки у витратомірах серії DM немає компонентів, які можна обслуговувати користувачем, їх слід повернути на завод для оцінки, ремонту та повторного калібрування.



## 5. Технічне обслуговування

Турбінні витратоміри TrigasDM не вимагають будь-якого обслуговування, яке виконує користувач.

Залежно від типу, конструкції системи вимірювання; умов навколишнього середовища або експлуатації; рідини, що вимірюється, і віку ці витратоміри необхідно періодично повторно калібрувати, а в разі пошкодження ремонтувати або замінювати.

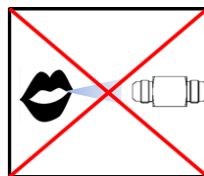
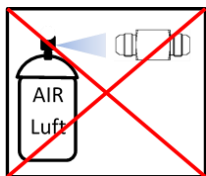
### ПРИМІТКА

Незалежні консультації та калібрування, а також послуги з ремонту доступні через акредитовану лабораторію TrigasFI ([www.trigasfi.com](http://www.trigasfi.com)). TrigasFI сертифіковано за найвищим рівнем ISO та підтримує відстеження відповідно до німецьких та інших міжнародних стандартів.

Історія калібрування зберігається для всіх витратомірів, які регулярно калібруються в TrigasFI. Зверніться до лабораторії калібрування для отримання деталей.

### УВАГА

Витратомір є прецизійним приладом. Не використовуйте стиснене повітря для очищення витратоміра та не продувайте його, щоб перевірити його роботу. Унаслідок цього перевищення швидкості обертання ротору може призвести до пошкодження та погіршити точність приладу.

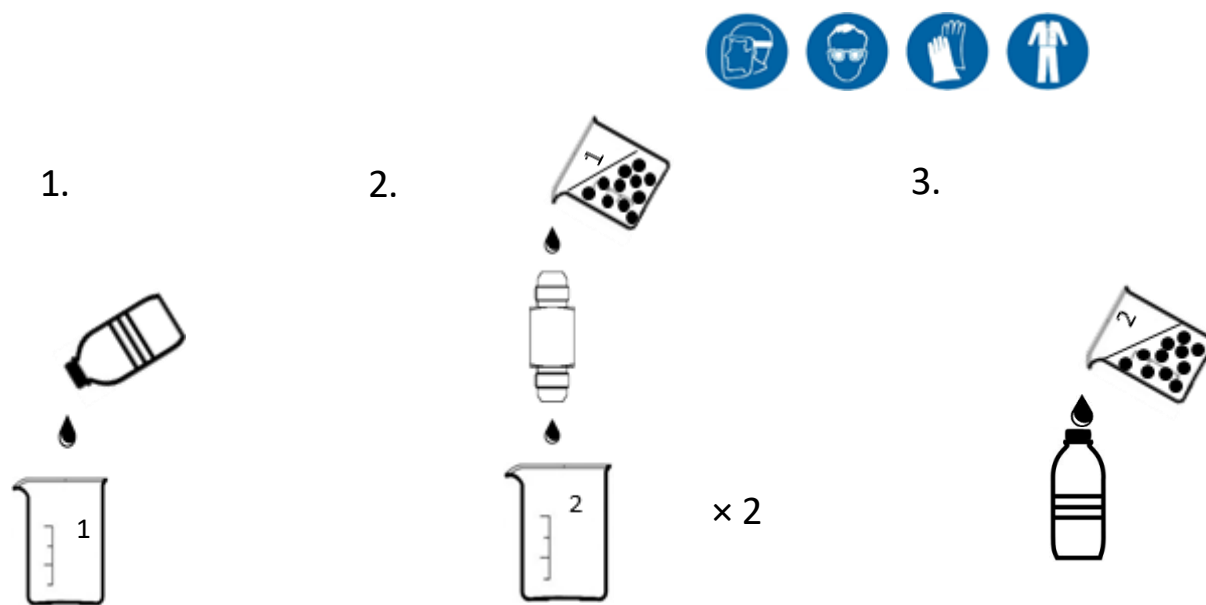




## 6. Очищення та зберігання

Щоб забезпечити довгострокову надійну роботу, турбінний витратомір необхідно належним чином очищати після кожного використання.

Очищення полягає в проливанні відповідної рідини через робочу камеру витратоміра, як показано на прикладі нижче:



Вибір рідини залежить від того, чи буде витратомір поміщений на зберігання або перепрофільований для іншої задачі.

Набір для очищення з відповідними рідинами доступний через TrigasFI. Послідовність слід виконувати, як описано в таблиці нижче:

| До<br>Від          | На масляній основі                                   | На водній основі                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| На масляній основі | Чистяча рідина типу А                                | 1. Чистяча рідина типу А<br>2. Чистяча рідина типу В |
| На водній основі   | 1. Чистяча рідина типу А<br>2. Чистяча рідина типу В | Чистяча рідина типу В                                |

Якщо набір для чищення недоступний, можна використовувати наступні замінники:

Тип А: MIL-PRF-7024 або інший відповідний легкий розчинник

Тип В: етанол або інший нешкідливий спиртовий очищувач



### **УВАГА**

Ультразвукова ванна може бути використана для підвищення ефективності процесу очищення. Проте необхідна надзвичайна обережність, оскільки тривалий вплив може призвести до пошкодження підшипників.

Якщо є занепокоєння, що процес очищення, описаний вище, не дав необхідного рівня чистоти, рекомендується повернути витратомір на завод для очищення та, якщо потрібно, відновлення і калібрування.



## 7. Декларація про відповідність

Витратоміри TrigasDM не підпадають під дію директиви WEEE щодо відходів електричного та електронного обладнання та відповідають вимогам директиви RoHS щодо обмеження небезпечних речовин.

Витратоміри TrigasDM відповідають чинним директивам ЄС (Декларація відповідності ЄС).

## 8. Гарантійне обслуговування

*TrigasDM GmbH* гарантує, що все обладнання, яке постачається, є бездоганним щодо матеріалів і виготовлення за умови, що обладнання було вибрано відповідно до його призначення, встановлено належним чином і не експлуатується неправильно.

## 9. Обслуговування клієнтів

Якщо Вам потрібне обслуговування клієнтів для продуктів TrigasDM, зверніться до нашого відділу обслуговування клієнтів. Усі запити на інформацію щодо конкретного витратоміра повинні містити модель і серійний номер приладу.

Ми надамо Вам всю можливу допомогу по телефону. Якщо Ваше обладнання необхідно перевірити або відремонтувати на нашому заводі, протягом гарантійного терміну або після його закінчення, наш відділ обслуговування клієнтів видасть авторизаційний номер, який використовується для початку швидкої та ефективної роботи з обслуговування клієнтів. Після отримання на нашому заводі Ваше обладнання буде негайно відремонтовано або замінено, відкалібровано та повернено Вам у найкоротший термін.

Будь ласка, не повертайте продукти без авторизаційного номера.

TrigasDM GmbH  
Erdinger Str. 2b  
85375 Neufahrn, Germany

Tel.: +49 8165 9999 300  
Fax: +49 8165 9999 369  
[www.trigasdm.com](http://www.trigasdm.com)