

ТУРБІННИЙ ГАЗОВИЙ ЛІЧИЛЬНИК

IGTM – CT

IGTM – WT

Настанова з монтажу, експлуатації та обслуговування (IBW)



vemm
Messtechnik GmbH **tec**



Настанова з монтажу, експлуатації та обслуговування (IBW)

ЗМІСТ

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | ВСТУП..... | 4 |
| 1.1 | Вказівка..... | 4 |
| 1.2 | Короткий опис..... | 4 |
| 1.3 | Компоненти та документи, що постачаються разом з лічильником IGTM..... | 5 |
| 1.4 | Вказівки щодо зберігання..... | 5 |
| 1.5 | Принцип роботи..... | 6 |
| 1.6 | Інформація на шильді..... | 6 |
| 1.7 | Документація..... | 7 |
| 1.7.1 | Сертифікати..... | 7 |
| 1.7.2 | Свідоцтво про прийняття EN 10204 - 3.1..... | 7 |
| 1.7.3 | Випробування герметичності гідравлічним і повітряним тиском..... | 7 |
| 1.7.4 | Повірка і калібрування..... | 7 |
| 2 | МОНТАЖ..... | 9 |
| 2.1 | Правила техніки безпеки і попередження: Див. зворотну сторінку..... | 9 |
| 2.2 | Вказівки згідно з Директивою ЄС для обладнання, що працює під тиском..... | 9 |
| 2.3 | Монтаж..... | 11 |
| 2.3.1 | Масляна система і змащування перед введенням в експлуатацію..... | 11 |
| 2.3.2 | Вхідні і вихідні дільниці..... | 13 |
| 2.3.3 | Напрямок потоку і монтажне положення..... | 13 |
| 2.3.4 | Перетворення об'єму..... | 14 |
| 2.3.5 | Підключення давача тиску у точці р _т | 14 |
| 2.3.6 | Вимірювання температури..... | 15 |
| 2.3.7 | Вимірювання щільності..... | 15 |
| 2.3.8 | Визначення вмісту енергії..... | 15 |
| 2.3.9 | Головка лічильного механізму і давачі імпульсів..... | 15 |
| 2.3.10 | Специфікація герконів (R1 або R10 в головці лічильного механізму)..... | 19 |
| 2.3.11 | Специфікація високочастотних сенсорів (від HF1 до HF4)..... | 19 |
| 2.3.12 | Електричні схеми підключення для давачів імпульсів..... | 20 |
| 2.3.13 | Необхідні параметри для поточкових комп'ютерів та конвертерів потоку..... | 21 |
| 3 | ЕКСПЛУАТАЦІЯ..... | 22 |
| 3.1 | Похибка вимірювання..... | 22 |
| 3.2 | Діапазон вимірювань..... | 23 |
| 3.2.1 | Діапазон витрати потоку газу під високим тиском..... | 23 |
| 3.2.2 | Перевантаження..... | 24 |
| 3.3 | Температурний діапазон..... | 24 |
| 3.4 | Максимальний робочий тиск..... | 24 |
| 3.5 | Втрата тиску при експлуатаційних умовах..... | 25 |
| 3.6 | Використані матеріали..... | 25 |
| 3.7 | Склад газу і умови потоку..... | 25 |
| 4 | ОБСЛУГОВУВАННЯ..... | 27 |
| 4.1 | Регулярне змащування..... | 27 |
| 4.2 | Запчастини..... | 27 |
| 4.3 | Випробування гальмування ротора..... | 28 |
| 4.4 | Повторна перевірка..... | 28 |
| 5 | ГАРАНТІЯ..... | 29 |
| 6 | ДОДАТОК 3 ТАБЛИЦЯМИ І РИСУНКАМИ..... | 30 |
| 7. | ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ..... | 45 |

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

| | | |
|-------------|--|----|
| Рисунок 1: | Зображення основних компонентів у розібраному вигляді | 4 |
| Рисунок 2: | Шильд (відповідно стандарту MID), табличка за стандартом CE/PED і табличка імпульсних виходів | 6 |
| Рисунок 3: | Механічний індикатор у головці лічильного механізму | 16 |
| Рисунок 4: | Повертання головки лічильного механізму | 17 |
| Рисунок 5: | Кресленик плати лічильного механізму з розташуванням виводів (Схема роз'ємів лічильного механізму) | 18 |
| Рисунок 6: | Схема IGTM з місцезнаходженням давачів імпульсів | 20 |
| Рисунок 7: | Схема підключення низькочастотних герконів | 20 |
| Рисунок 8: | Схема підключення високочастотних сенсорів | 21 |
| Рисунок 9: | Антибрызкотна схема | 22 |
| Рисунок 10: | Діапазон вимірювань під високим тиском | 24 |
| Рисунок 11: | Компоненти приладу IGTM | 32 |
| Рисунок 12: | Кінематична схема | 33 |
| Рисунок 13: | Схема опломбування | 37 |
| Рисунок 14: | Кресленик з розмірами IGTM-CT | 41 |
| Рисунок 15: | Кресленик IGTM-WT | 44 |

ПЕРЕЛІК ФОРМУЛ

| | | |
|------------|---|----|
| Формула 1: | Перетворення об'єму | 14 |
| Формула 2: | Мінімальна об'ємна витрата під високим тиском | 23 |
| Формула 3: | Втрата тиску при експлуатаційних умовах | 24 |

ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

| | | |
|-------------|---|----|
| Таблиця 1: | Базові вимоги з безпеки (GSA), передбачені європейською Директивою для обладнання, що працює під тиском | 10 |
| Таблиця 2: | Оливні помпи | 12 |
| Таблиця 3: | Кількість оливи перед введенням в експлуатацію | 13 |
| Таблиця 4: | Давачі імпульсів, що постачаються | 18 |
| Таблиця 5: | Позначення фланця і максимальний робочий тиск | 24 |
| Таблиця 6: | Список стандартних матеріалів | 25 |
| Таблиця 7: | Кількість оливи при регулярному змащуванні | 27 |
| Таблиця 8: | Номінальний час гальмування (для приладу з механічною головкою та стандартними підшипниками) | 28 |
| Таблиця 9: | Технічні стандарти і правила | 30 |
| Таблиця 10: | Види газів | 31 |
| Таблиця 11: | Список запчастин | 34 |
| Таблиця 12: | Іскробезпечне обладнання | 36 |
| Таблиця 13: | Параметри, що залежать від розміру і коефіцієнти k | 38 |
| Таблиця 14: | Об'ємні витрати і діапазони вимірювань IGTM-CT | 39 |
| Таблиця 15: | Швидкість газу і втрата тиску | 40 |
| Таблиця 17: | Розміри і вага IGTM-CT | 41 |
| Таблиця 18: | Розміри і вага IGTM-WT | 44 |

1 ВСТУП

1.1 Вказівка

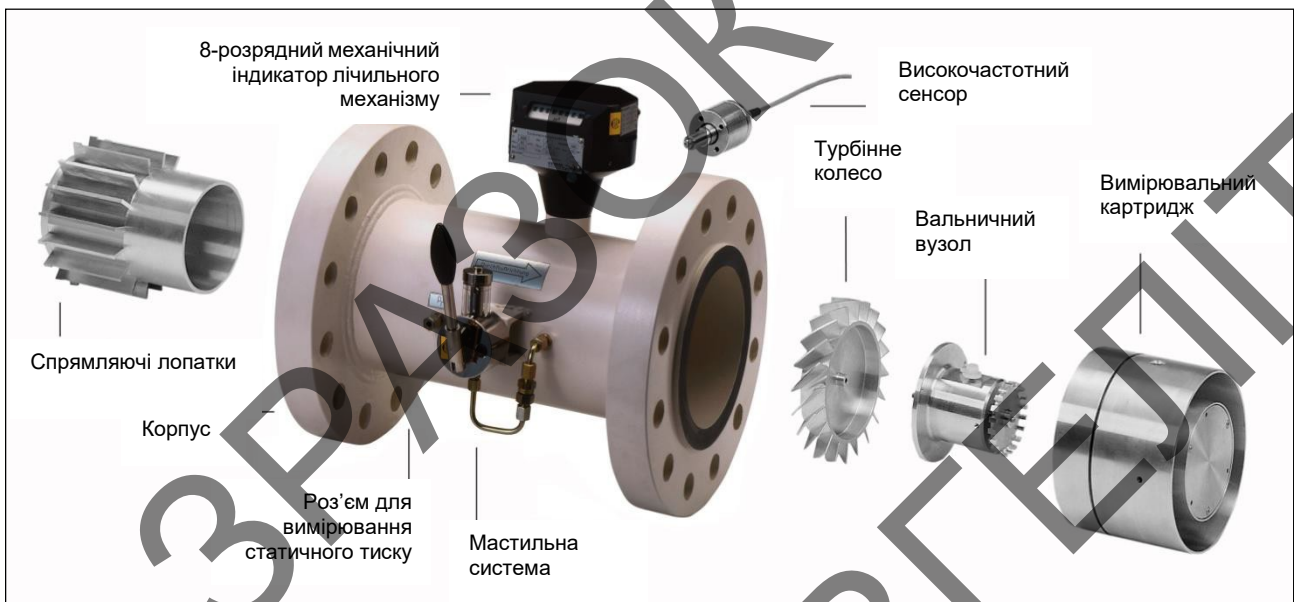
Для отримання максимальної користі від Вашого вимірювального приладу, ми радимо Вам ґрунтовно прочитати цю настанову, дотримуватися рекомендацій та брати до уваги попередження.

Ця настанова надає Вам рекомендації, які призначені для забезпечення найбільш можливої точності вимірювань. Вона описує монтаж та обслуговування вашого турбінного газового лічильника, а також поводження з ним.

Дуже важливо дотримуватися рекомендацій з безпеки при виконанні монтажу, підключення та обслуговування пристрою.

В цьому документі надаються розміри приладу та робочі діапазони. Також описується функціонування, калібрування та показники ефективності роботи приладу.

Рисунок 1: Зображення основних компонентів у розібраному вигляді



Компанія **vemm tec Messtechnik GmbH** ("vemm tec") не може бути притягнута до відповідальності за технічні або редакторські помилки, а також за пропуски у цій настанові. Фірма **Vemm tec** не надає гарантії, ні явної, ні такої, що мається на увазі, стосовно комерційної цінності та корисності цієї настанови, і ніяким чином фірма **vemm tec** не може бути оголошена відповідальною за специфічні або такі збитки, що виникають як наслідок, включаючи зупинки виробництва, втрати прибутку і таке інше.

Назви виробів, що використовуються в цьому документі, призначені виключно для виробника або постачальника, і можуть бути товарними знаками / зареєстрованими товарними знаками цих компаній.

Авторські права © 2014 належать компанії **vemm tec Messtechnik GmbH**, м.Потсдам-Бабельсберг, Німеччина.

Всі права захищені. Жодна частина цього документу не може бути відтворена або скопійована у жодній формі та будь-якими засобами - графічним, електронним або механічним - без попереднього отримання письмового дозволу від компанії **vemm tec Messtechnik GmbH**, м.Потсдам-Бабельсберг, Німеччина.

1.2 Короткий опис

Турбінний газовий лічильник IGTM (International Gas Turbine Meter) фірми **vemm tec** відповідає вимогам всіх застосованих міжнародних стандартів. Він має високу точність вимірювання, механічний лічильний механізм і електронні датчі імпульсів. Для моделі СТ (Custody Transfer) у країнах

Європейського Союзу (EU) та в багатьох інших країнах надано офіційний дозвіл на комерційний облік. Модель WT (Wafer Type) - це промисловий лічильник. Це вкорочений лічильник у алюмінієвому корпусі, який затискається проміж фланцями. Модель WT випускається тільки для низьких класів тиску (PN10/16 та ANSI 150#). Модель WT не має дозволу на експлуатацію для комерційного обліку.

1.3 Компоненти та документи, що постачаються разом з лічильником IGTM

До вашого комплекту поставки входять:

- IGTM – Турбінний газовий лічильник
- Пляшка з мастилом для початкового змащення та застосування упродовж двох років експлуатації (тільки для лічильників з мастильною системою)
- Штекери (якщо входять до комплекту замовлення; гніздова частина роз'єму вмонтована у лічильник, а замовлені штекери поставляються в розібраному вигляді для підключення на місці)
- Копії документації з калібрування (якщо замовлялась)
- Копії документації з випробування герметичності під тиском (якщо замовлялась)
- «Настанова з монтажу, експлуатації та обслуговування» (даний документ настанови; друкована копія або PDF-файл)

Замолений повний пакет сертифікатів надсилається окремо. Якщо застосовно (і за умови замовлення), буде надано наступні документи:

- Свідоцтво про прийняття EN 10204 - 3.1
- Свідоцтва з випробувань герметичності (гідрравлічним і повітряним тиском)
- Свідоцтво про перевірку або Свідоцтво про заводське випробування
- Результати калібрування (параметри випробування та крива похибок)
- Свідоцтво про випробування із застосуванням газу високого тиску
- Застосовна документація з сертифікації Європейського Союзу (ATEX, PED, а для приладу IGTM-CT також свідоцтво MID)
- Сертифікати на матеріали для деталей, що знаходяться під тиском
- Сертифікація зварювального процесу
- Неруйнуюче випробування: протокол радіографічного випробування
- Інші документи, за запитом

Кожна партія перевіряється на предмет повноти та затверджується до відправлення працівниками служби забезпечення якості.

Ви повинні перевірити повноту поставки лічильнику з комплектуючими частинами відповідно до документу підтвердження замовлення та товарною накладною. Також необхідно перевірити наявність будь-яких збитків, що спричинені під час транспортування. Будь ласка, негайно зверніться до торгового представника у разі некомплектної поставки або пошкодження товарів.

1.4 Вказівки щодо зберігання

Турбінний газовий лічильник - це вимірювальний прилад високої точності, який потребує дбайливого поводження з ним.

Ні в якому разі не піднімайте прилад за головку лічильного механізму або за оливну помпу.

Компанія **vemm tec** рекомендує зберігати прилад в оригінальній упаковці, щоб уникнути пошкоджень. Прилади IGTM мусять зберігатися при атмосферних умовах, що не створюють конденсату, за температури від -25 до $+55$ °C. Якщо лічильник зберігається більше 3 місяців або в альтернативних умовах, то прилад має бути належним чином законсервовано.

Компанія **vemm tec** рекомендує зберігати оригінальний контейнер/упаковку від турбінного газового лічильника IGTM для застосування у майбутньому. Будь ласка, використовуйте оригінальний контейнер/упаковку та фіксуючі матеріали, щоб закріплювати прилад IGTM під час усіх подальших перевезень та уникнути пошкоджень під час транспортування.

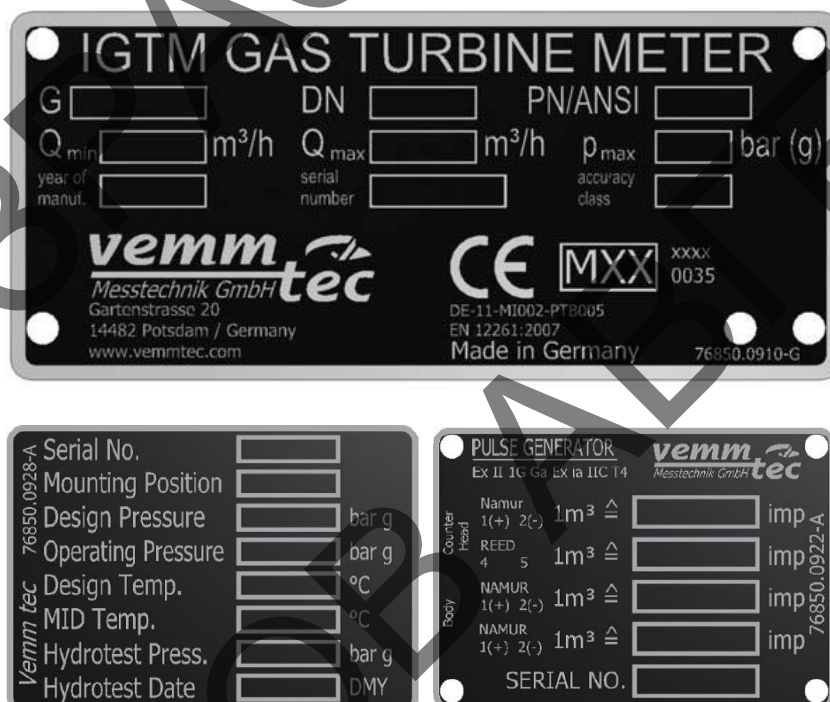
1.5 Принцип роботи

Робота IGTM заснована на вимірюванні швидкості газового потоку. Потік газу, що проходить через лічильник, прискорюється і доводиться до необхідного стану у ділянці вирівнювання потоку. Вбудовані струменевипрямлячі підготовлюють потік газу, гасячи небажані вихри, турбулентність і асиметрію, перш ніж газ надходить до турбінного колеса, що обертається. Динамічні сили текучої рідини викликають поворот ротора. Турбінне колесо встановлено на головний вал на спеціальних високоточних кулькових підшипниках з низьким коефіцієнтом тертя. Турбінне колесо має спіральні лопаті з відомою величиною кута відносно потоку газу. Підготовлений та прискорений потік газу запускає турбінне колесо з кутовою швидкістю, що пропорційна швидкості газу. Обертання турбінного колеса та головного валу врешті призводить до руху роликів восьмирозрядного механічного лічильника, що розташований у головці лічильного механізму. За рахунок обертів турбінного колеса також можуть генеруватися імпульси безпосередньо безконтактними датчиками, які створюють імпульс для кожної лопаті турбіни. Просумувавши імпульси, можна обчислити загальний об'єм та швидкість потоку газу, що пройшов через лічильник.

1.6 Інформація на шильді

На лічильнику розміщено шильд. На Рисунок 2 показана версія шильду англійською мовою. Крім того, вона може випускатися німецькою або іншими мовами. На таблиці вказані такі дані, як розмір, номінальний тиск та швидкість потоку, що є відповідними для цього лічильника. Для перевірки розміру та номінального тиску зверніться до Таблиці 13. Використовуйте лічильник лише в зазначених діапазонах витрати потоку, тиску та температури.

Рисунок 2: Шильд (відповідно стандарту MID), табличка за стандартом CE/PED і табличка імпульсних виходів



1.7 Документація

1.7.1 Сертифікати

Конструкція приладу IGTM була спеціально розроблена у відповідності до усіх застосовних міжнародних стандартів, включаючи Директиви ЄС (Європейського Співтовариства) MID та PED, а також жорстких вимог Німеччини для комерційного обліку. Список технічних стандартів, правил та інструкцій наведено у Таблиці 9.

Лічильник IGTM-СТ затверджений для застосування у сфері передачі товару споживачу в усіх країнах ЄС. Метрологічні сертифікати також доступні для Алжиру, Бразилії, Китаю, Угорщини, Малайзії та Південної Кореї. Інші сертифікати знаходяться в процесі підготовки. Будь ласка, зв'яжіться з компанією **vemm tec** за необхідністю отримання повного списку сертифікатів.

Якщо при замовленні приладу було вказано, що він має бути сертифікований за вимогами конкретного стандарту (стандарту країни), головна табличка повинна відповідати такому стандарту. Якщо під час замовлення не було зазначено конкретного стандарту, застосовується стандартна табличка англійською мовою.

1.7.2 Свідоцтво про прийняття EN 10204 - 3.1

Кожний лічильник може постачатися із «Свідоцтвом про прийняття EN 10204 - 3.1». Як опція також може бути наданий повний пакет сертифікатів на матеріали 3.1.

Інші сертифікати, наприклад, на додаткові неруйнівні випробування або про прийняття незалежними третіми сторонами, можуть бути замовлені окремо.

1.7.3 Випробування герметичності гідравлічним і повітряним тиском

Усі пристрої IGTM проходять статичне тестування під тиском відповідно до номіналу фланців та згідно з відповідними стандартами та вимогами замовника. Номінали фланців та максимальний робочий тиск приладу IGTM вказані в розділі 3.4 та на табличці CE.

- Гідродинамічне випробування корпусу лічильника проводиться під тиском, що в 1,5 рази перевищує максимально допустимий робочий тиск.
- Випробування повітряним тиском лічильника у повній збірці проводиться під тиском, що в 1,1 рази перевищує максимально допустимий робочий тиск

Свідоцтва з цих випробувань входять до пакету сертифікатів на матеріали №3.1 (пакет має замовлятися додатково разом з основним замовленням). Кожний лічильник має маркування **Wx Lx**, що розташоване на його фланці (або на корпусі, в разі приладу IGTM-WT), де «x» - це однозначне число, яке вказує, що тест пройдено.

1.7.4 Повірка і калібрування

Газові лічильники для застосування в сфері юридично-комерційних відносин мусять згідно з Директивою про засоби вимірювання (модуль F Директиви MID або модуль D) бути введені в ринковий обіг їх виробником. Ці випробування можуть бути проведені на нашому випробувальному стенді із застосуванням атмосферного повітря. Зразкові лічильники, що застосовуються для калібрування на калібрувальних установках компанії **vemm tec**, простежуються до національних еталонів Федеративної Республіки Німеччини у Федеральному фізико-технічному інституті (PTB). Після проходження калібрування, на прилад видається «Свідоцтво про повірку». Свідоцтво завіряється підписом та печаткою згідно до існуючих вимог для відповідних документів.

Якщо не потребується юридично оформлене свідоцтво про повірку, заводське калібрування проводиться в умовах атмосферного повітря на вищезазначеній установці. «Свідоцтво про заводське випробування» доводить, що лічильник перевірено, і він відповідає зазначеним межах похибок. Свідоцтво завіряється підписом та печаткою компанії **vemm tec Messtechnik GmbH**.

В обох випадках (повірка або заводське калібрування) за окрему плату може бути видане свідоцтво на двох сторінках, з результатами вимірів та кривою.

Калібрувальні коефіцієнти (коефіцієнти k) [імп/м3] для високочастотних сенсорів кожного приладу

IGTM визначаються в ході калібрування. Вони вказуються на таблиці, що розміщена на головці лічильного механізму, а також у свідоцтві про випробування у вигляді 6 значущих цифр. Коефіцієнти k є специфічними для кожного лічильника і відповідають спеціальним шестерням у головці лічильного механізму. Саме значення коефіцієнту, що визначено шляхом калібрування, слід використовувати у розрахунках та для регуляторів потоку.

Кожний прилад IGTM пройшов перевірку швидкості потоку і контроль якості, після чого його було опломбовано.

Якщо проводиться перекалібрування лічильника і заміна коригуючих зубчастих колес у головці лічильного механізму, то необхідно також скоригувати коефіцієнт k для високочастотних сенсорів.

* Будь ласка, перед встановленням лічильника в трубопроводі перевірте наявність всіх пломб (див. місце розміщення пломб на Рисунок 13). Якщо будь-які пломби було зірвано, видалено або порушено їхню цілісність, в більшості країн лічильник не може бути переданий споживачу для вимірів. Пломби повинні бути пофарбовані. В разі пошкодження будь-якої свинцевої пломби з оригінальною печаткою гарантія стає недійсною.

За запитом, калібрування з використанням природного газу під високим тиском буде проведено незалежними Установами тестування під високим тиском, наприклад, PIGSAR (Дорстен, Німеччина), EnBW PasCaLab (Штутгарт, Німеччина), NMI Euroloop (Нідерланди) або FORCE (Данія). Ці установи мають сертифікати для проведення санкціонованих повірок у відповідних країнах. Будь ласка, за необхідності, звертайтеся з запитом.

ЗРАЗОК
ТОВ АВГЕЛІТ

2 МОНТАЖ**2.1 Правила техніки безпеки і попередження: Див. зворотну сторінку****2.2 Вказівки згідно з Директивою ЄС для обладнання, що працює під тиском**

Цей розділ надає необхідні вказівки щодо монтажу і експлуатації, завдяки чому виконуються базові вимоги з безпеки (GSA), передбачені європейською Директивою для обладнання, що працює під тиском 2014/68/EU.

Цей документ має чинність для турбінного газового лічильника IGTM, виготовленого фірмою **vemm tec Messtechnik GmbH** (Potsdam-Babelsberg, Germany).

Турбінні газові лічильники IGTM фірми **vemm tec Messtechnik GmbH** постачаються як один вузол, який має бути встановлений в трубопровід кінцевого користувача. Тому до відповідальності користувача належить забезпечення виконання вимог Директиви для обладнання, що працює під тиском і наведених тут правил. Вказівки щодо виконання застосовних базових вимог з безпеки, передбачених європейською Директивою для обладнання, що працює під тиском 2014/68/EU, Ви знайдете у наступній таблиці.

ЗРАЗОК
ТОВ АВГЕЛІТ

Таблиця 1: Базові вимоги з безпеки (GSA), передбачені європейською Директивою для обладнання, що працює під тиском
(Частина 1, продовження на наступній сторінці)

| Пункт GSA | Базові вимоги з безпеки (GSA) | Правила для виконання вимог |
|-----------|---|---|
| 2.3 | <p>Заходи безпеки під час поводження з обладнанням та експлуатації</p> <p>Пристрої для обслуговування обладнання, що працює під тиском, мусять бути такими, щоб їх використання не спричиняло небезпеку, передбачувану на підставі раціонального розсуду. Наступних пунктів, у разі наявності, треба особливо дотримуватись.</p> <p>Пристрої для закривання та відкривання</p> <p>Пристрої для перешкоджання фізичного доступу у разі надлишкового тиску або вакууму в обладнанні</p> <p>Температура поверхні</p> <p>Розкладання нестійких робочих середовищ</p> | <p>Під час демонтажу або заміни таких деталей як головка лічильного механізму, мастильна система, високочастотний сенсор або термочохол, користувач мусить забезпечити, щоб трубопровід перед приладом IGTM та після нього було перекрито і тиск в лічильнику було скинуто.</p> <p>Користувач мусить забезпечити, щоб прилад встановлювався у правильно виготовлену систему, з блокуванням доступу у разі необхідності.</p> <p>До відповідальності користувача належить контролювання температури поверхні приладу IGTM під час експлуатації і, у разі необхідності, запобігання тому, щоб персонал контактував з поверхнею приладу.</p> <p>У припустимій сфері застосування видається малоімовірним, щоб прилад IGTM міг вступити в контакт з нестабільними робочими середовищами, але користувач мусить зважити цей ризик і у разі необхідності вжити необхідні заходи безпеки.</p> |
| 2.4 | <p>Заходи під час інспектування</p> <p>Обладнання, що працює під тиском, слід проектувати таким чином, щоб було можливе проведення всіх необхідних інспектувань з безпеки.</p> | <p>Для інспектування всіх деталей, що тримають тиск у приладі IGTM, лічильник необхідно вийняти з трубопроводу. Користувач несе відповідальність за те, щоб тиск в лічильнику було знято у безпечний спосіб, перед тим як вийняти лічильник з трубопроводу. Користувач також несе відповідальність за використання придатних матеріалів і залучення для монтажу та демонтажу газопроводів тільки навченого персоналу, особливо при роботі на газопроводах високого тиску.</p> <p>Користувач мусить брати до уваги «Настанову з монтажу, експлуатації та обслуговування», яка додається до кожного лічильника. Малоімовірно, що ті гази, для яких розроблено лічильник, спричинять проблеми, пов'язані з корозією. Користувач є відповідальним за стеження за небезпечними змінами технологічного газу.</p> |

Таблиця 1: Базові вимоги з безпеки (GSA), передбачені європейською Директивою для обладнання, що працює під тиском

(Частина 2)

| Пункт GSA | Базові вимоги з безпеки (GSA) | Правила для виконання вимог |
|-----------|--|--|
| 2.5 | Способи випорожнення та вентилявання Слід уникати шкідливих впливів, таких як вакуумне руйнування, корозія та неконтрольована хімічна реакція. | Користувач також несе відповідальність за те, щоб прилад IGTM було встановлено в придатній трубопровідній системі, через що такі аварійні випадки будуть неможливі. |
| 2.6 | Корозія та інші хімічні впливи | Малоймовірно, що ті гази, для яких розроблено лічильник, спричинять проблеми, пов'язані з корозією. Користувач є відповідальним за стеження за небезпечними змінами технологічного газу. |
| 2.7 | Зношення | Малоймовірно, що під час вимірювань газу відповідно до призначення приладу у приладі IGTM виникатиме надмірне зношення. Користувач є відповідальним за встановлення необхідних фільтрів у впускному отворі лічильника, щоб технологічний газ зберігав свої властивості і ніяка волога або частинки більше 5 мкм не потрапляли у лічильник. |
| 2.10 | Захист від перевищення допустимих меж для обладнання, що працює під тиском | Прилад IGTM мусить бути встановлений в придатній трубопровідній системі, в якій допустимий тиск не може бути перевищений. |
| 2.12 | Зовнішня пожежа | Прилад IGTM не містить деталей, призначених для обмеження шкоди внаслідок пожежі. Користувач несе відповідальність за протипожежні заходи на місці. |
| 7.3 | Пристрої для обмеження тиску, зокрема для посудин, що працюють під тиском | Прилад IGTM не є посудиною, що працює під тиском і не містить вбудованих пристроїв для обмеження тиску. Користувач несе відповідальність за те, щоб прилад IGTM було встановлено у придатній трубопровідній системі, таким чином, щоб тимчасові перевищення тиску були обмежені 10 % максимального робочого тиску приладу IGTM. |

2.3 Монтаж

Ваш прилад IGTM – це вимірювальний прилад високої точності, який може ефективно працювати тільки тоді, коли виконуються наступні вказівки щодо монтажу.

УВАГА: Встановлюйте лічильник переважно усередині приміщень. У випадку встановлення зовні лічильник мусить бути захищений від дії прямих сонячних променів і дощу.

2.3.1 Мастильна система і змащування перед введенням в експлуатацію

Кожний стандартний прилад IGTM-CT серійно обладнаний мастильним пристроєм. Змонтована на лічильнику оливна помпа розрахована на розмір лічильника.

- Невеликі оливні помпи (розміром до DN 100 включно) мають натискну кнопку, доступ до якої відкривається після зняття кришки.
- Більші за розміром помпи обладнані важелем. Один хід – це рух вперед (в бік лічильника) і рух назад у вихідний стан.
- Будь ласка, передбачте відстань 5 см між помпою та найближчою перешкодою, наприклад, стіною, щоб можна було привести помпу в дію.

На Ваш вибір прилад IGTM-CT розміром включно до DN 100(4") і з класом тиску PN10/16 або ANSI 150 можна обладнати системою постійного змащування. У цьому разі лічильники постачаються без оливної помпи.

Прилад IGTM-WT з розміром умовного проходу від DN 50 (2") до DN 100 (4") включно завжди обладнується системою постійного змащування. Прилади з усіма іншими розмірами умовного проходу

мають мастильну систему з оливною помпою.

УВАГА: Перед введенням в експлуатацію лічильник необхідно змастити як описано нижче.

Для досягнення довгого терміну роботи ми рекомендуємо проводити регулярне змащування. Якщо газ чистий та сухий, то зазвичай достатньо змащувати один раз на 3 місяці. У випадку засміченого газу бажано змащувати прилад частіше. Дані щодо необхідної кількості оливи надані нижче.

Таблиця 2: Оливні помпи

| Розмір лічильника IGTM-CT | Розмір лічильника IGTM-WT | Розмір оливної помпи | Об'єм / хід поршня | Місткість контейнеру |
|--|---|---|---------------------|----------------------|
| Опціонально для CT DN 50 (2") / DN 80 (3") DN 100 (4") | DN 50 (2") / DN65 (2½") DN 80 (3") / DN 100 (4") | Оливна помпа відсутня; вальниці змащені на весь термін експлуатації | | |
| Стандарт для CT DN 50 (2") / DN 80 (3") DN 100 (4") | DN 150 (6") DN 200 (8") | Мала | 0,14 см³/Хід поршня | 1 см³ |
| DN 150 (6") / DN 200 (8") / DN 250 (10") | | Середня | 0,5 см³/Хід поршня | 10 см³ |
| DN 300 (12") та DN 400 (16") ¹⁾ | | Велика | 0,5 см³/Хід поршня | 50 см³ |
| DN 500 (20") та DN 600 (24") | | Велика | 0,5 см³/Хід поршня | 50 см³ |

¹⁾ До квітня 2014 року велика помпа мала об'єм вприску за один хід поршня 1,0 см³ і контейнер місткістю 120 см³.

Ця помпа відрізняється від інших квадратною формою корпусу.

Мастильна система спеціально розроблена для застосування в умовах високого тиску. Для руху помпи необхідне мінімальне робоче зусилля. Мастильна система піддається повному робочому тиску газу. Для запобігання витoku газу помпа оснащена внутрішнім зворотним клапаном. Другий зворотний клапан встановлюється в мастильну лінію, що проходить в корпусі лічильнику.

Мастильна система призначена для забезпечення змащення навіть в несприятливих умовах середовища. Внутрішній захист проти замерзання протидіє замерзанню невеликої кількості вологи, яка може бути присутня в оливі або в резервуарі. Турбіни поставляються з невеликою кількістю оливи в кожному підшипнику. Ця кількість достатня лише для початкової експлуатації на заводі і проведення калібрування.

Змащування перед введенням в експлуатацію (для лічильників з мастильною системою)

Будь ласка, використовуйте оливу ISOFLEX PDP 38 або подібну їй.

Для приладу IGTM-WT і при температурі газу ≥ -10 °C можна також використовувати оливу Shell MORLINA S2 або подібну їй.

Компанія **vemm tec** постачає разом з кожним лічильником певну кількість оливи, якої, при нормальному застосуванні і за умови чистого і сухого газу, вистачить на два роки.

Для транспортування і монтажу ми постачаємо кожний лічильник без оливи в помпі і в мастильній системі. Перед введенням в експлуатацію, будь ласка, виконайте наступні дії:

- Крок 1: Налийте оливу в бачок і потім знову міцно закрутіть кришку, щоб запобігти забрудненню оливи.
- Крок 2: Закачайте потрібну кількість мастильної оливи в мастильну систему із застосуванням помпи згідно з таблицею. Один хід – це рух вперед (в бік лічильника) і потім знову назад у вихідну позицію.
Доступ до натискної кнопки у малих оливних помп відкривається після викручування захисної кришки.
- Крок 3: Перевіряйте час від часу рівень оливи. Потрібно буде долити оливу.

Таблиця 3: Кількість оливи перед введенням в експлуатацію

| Розмір лічильника | Перше змащування IGTM-CT (перед першим використанням) | Перше змащування IGTM-WT (перед першим використанням) |
|-------------------|--|--|
| DN 50 (2") | 24 ходи = 3,4 см ³ | -- |
| DN 80 (3") | 26 ходів = 3,4 см ³ | -- |
| DN 100 (4") | 26 ходів = 3,7 см ³ | |
| DN 150 (6") | 8 ходів = 4 см ³ | 29 ходів = 4,1 см ³ |
| DN 200 (8") | 12 ходів = 6 см ³ | 29 ходів = 4,1 см ³ |
| DN 250 (10") | 12 ходів = 6 см ³ | -- |
| DN 300 (12") | 20 ходів = 10 см ^{3 1)} | -- |
| DN 400 (16") | 20 ходів = 10 см ^{3 1)} | -- |
| DN 500 (20") | 20 ходів = 10 см ³ | -- |
| DN 600 (24") | 20 ходів = 10 см ³ | -- |

1) Ці дані мають чинність для лічильників, які постачаються починаючи з квітня 2014 року і з круглими оливними помпами. Для більш старих помп квадратної форми діє правило 10 ходів = 10 см³

Після першого змащування підшипники повинні змащуватися через регулярні інтервали часу, див. розділ 4.1. Змащувальна олива не тільки зменшує тертя у підшипниках, але й вимиває маленькі частки бруду, які з часом накопичуються там.

2.3.2 Вхідні і вихідні дільниці

Щоб забезпечити відповідність вимогам Директиви про засоби вимірювання MID, вхідна дільниця для приладу IGTM-CT мусить дорівнювати не менше ніж 2-м номінальним внутрішнім діаметрам (DN).

Вісь лічильника має збігатися з віссю труби. Ущільнювачі, які встановлено безпосередньо перед лічильником і після нього, не повинні виступати усередину труби.

Для отримання гарних результатів вимірювання прилад IGTM має бути встановлений з прямою вхідною дільницею довжиною не менше 2 x DN і вихідною дільницею 3 x DN з таким же номінальним діаметром, що і лічильник.

Для найкращих результатів вимірювання **ми рекомендуємо** мати вхідну дільницю довжиною 5 DN без будь-яких контрольних або запобіжних клапанів, фільтрів, трійників і т.і.

Рекомендована довжина прямої вихідної дільниці має дорівнювати 1 DN, а для найкращих результатів – 3 DN. Деякі стандарти вимагають установки датчика температури в цій дільниці (Див. Розділ 2.3.6 даної Настанови).

Для вимірювальних приладів, що розроблені під спеціальні потреби споживача, може знадобитися інша довжина вхідної та вихідної дільниць.

2.3.3 Напрямок потоку і монтажні позиції

Передбачений для лічильника напрямок потоку зазначено на лічильнику стрілкою.

УВАГА: Газ, який тече в зворотному напрямку, може пошкодити лічильник.

У якості стандартної передбачена горизонтальна позиція встановлення лічильника. Лічильники типорозміру до DN 100 (4") можна експлуатувати у вертикальному положенні, якщо оливна помпа буде обладнана адаптером для вертикального монтажу. Будь ласка, вкажіть напрямок потоку у Вашому замовленні і запитайте наших робітників відділу збуту.

Лічильники, які експлуатуються згідно з дозволом Директиви MID, дозволяється встановлювати тільки горизонтально!

2.3.4 Перетворення об'єму

Компанія **vemm tec** може забезпечити вас пристроями для перетворення об'єму, починаючи від перетворювача, що має лише базові функції, і закінчуючи складним потоковим комп'ютером. Останній має такі функції, як внесення поправок до кривої, керування клапанами, зчитування показів газового хроматографа та інші спеціальні замовлені функції.

Ми пропонуємо такі пристрої на ваш запит. Будь ласка, зверніться до нас для отримання більш повної інформації.

Прилад для перетворення об'єму, що підключений до IGTM, конвертує об'єм, виміряний за фактичних умов, в об'єм у нормальному стані, за наступною Формулою (номенклатура відповідно до стандарту EN 12405).

Майте на увазі, що прилад для перетворення об'єму може виміряти найвищу частоту, яку може генерувати турбінний газовий лічильник: Це така частота, що виникає при максимальній витраті потоку газу Q_{max} , що помножена на 1,2 для випадків перевищення числа обертів.

Формула 1: Перетворення об'єму

$$V_b = \frac{p}{p_b} \cdot \frac{T_b}{T} \cdot \frac{Z_b}{Z} \cdot V$$

- V_b = Об'єм в нормальному стані (перетворений об'єм) [м³]
 V = Об'єм в умовах вимірювання (неперетворений об'єм) [м³]
 (число імпульсів від газового лічильника, поділене на коефіцієнт k для даного газового лічильника)
 p = Абсолютний тиск газу в умовах вимірювання (фактичний тиск) [бар абс]
 p_b = Абсолютний тиск в нормальному стані (або інший заданий тиск) [1,01325 бар]
 T_b = Абсолютна температура в нормальному стані (або інша задана температура) [273,15K]
 T = Абсолютна температура газу в умовах вимірювання [K]
 Z_b = Коефіцієнт стисливості газу в нормальному стані
 Z = Коефіцієнт стисливості газу в умовах вимірювання

2.3.5 Підключення давача тиску у точці p_m

Роз'єм в напірній лінії для вимірювання статичного тиску перед турбінним колесом розміщений на корпусі лічильника. Перед введенням в експлуатацію та в період роботи приладу цей роз'єм має бути закритий заглушкою з різьбою або підключений до давача тиску.

Точка вимірювання тиску позначається як p_m (на ранніх моделях p_r): тиск в умовах вимірювання. Отвір має діаметр 3 мм і розташований перпендикулярно до стіни. Отвір має циліндричну внутрішню нарізку G 1/8, а для приладу IGTM-CT – фітінг для труб з діаметром 6 мм. Рекомендованим є трубне з'єднання з діаметром 6 мм з нержавіючої сталі (стандартне). Коли роз'єм в напірній лінії не задіяний, він має бути закритий заглушкою G 1/8. Прилад моделі IGTM-CT може бути оснащений роз'ємом для напірної лінії (якщо був замовлений) з внутрішньою різьбою 1/2" NPT або M12x1,5 (випускається не для всіх моделей).

УВАГА: Трубне з'єднання з діаметром 6 мм НЕ підходить для труби діаметром 1/4" (6,35 мм). Для неметричних труб треба замінити внутрішнє кільце або точку підключення.

Контрольна точка тиску має використовуватися при підключенні давача тиску до конвертеру потоку або потокового комп'ютеру для того, щоб привести виміряний об'єм до базових фізичних умов, які

називають стандартними, або нормальними, умовами в деяких країнах. Точка p_m застосовується в ході визначення калібрувальної кривої лічильника, і саме ця точка p_m має використовуватися при застосуванні приладу у сфері передачі продукта споживачу. Використання іншої точки тиску може спричинити незначні помилки при вимірюванні потоку та приведення до нормальних умов.

2.3.6 Вимірювання температури

Датчик температури є необхідним у тому випадку, коли конвертер потоку або потоковий комп'ютер використовується для приведення вимірюваного об'єму до базових фізичних умов, які називають стандартними, або нормальними, умовами в деяких країнах. Температурний сенсор має бути встановлений у термочохлі.

Опціонально, прилад IGTM-CT може бути оснащений інтегрованим термочохлом. Як варіант, вимірювання температури може проводитися у точці після лічильника. Компанія **vemm tec** рекомендує розміщення перетворювача температури після лічильника на відстані, що становить від 1 до 3 діаметрів лічильника, але не більше 600 мм. Між пристроєм для вимірювання температури та лічильником не має бути падіння тиску. Рекомендовано розташувати температурний сенсор у середній треті труби і захистити його від передачі тепла від зовнішнього середовища.

Другий термочохол можна додатково розмістити поруч із першим, для контролю головного температурного датчика в напірній лінії.

Окремі моделі приладу IGTM оснащені термочохлами, інтегрованими в корпус лічильника. Не замінійте ці термочохли іншими моделями та не знімайте їх, коли лічильник знаходиться під тиском.

2.3.7 Вимірювання щільності

Коли використовується вимірювач лінійної щільності, при його розташуванні потрібно дотримуватися вищезазначених вимог до тиску та температури. Більшість вимірювачів щільності встановлюється в окремій кишені, що зварена в трубопроводі. Вимірювач щільності, як правило, встановлюється в нижній ділянці приладу IGTM (від 3 до 5 діаметрів лічильника) для вимірювання щільності при робочих температурних умовах. Зразки газу, що протікає через вимірювач щільності, слід брати з точки p_m приладу IGTM, щоб забезпечити вимірювання щільності при правильному тиску напірної лінії. Для найкращих результатів дотримуйтесь рекомендацій виробника вимірювачу щільності.

Нормальну (контрольну) щільність можна виміряти у будь-якій точці установки, за умови що зразок газу, що протікає через вимірювач щільності, є реперезентативним для фактичного поточного газу.

2.3.8 Визначення вмісту енергії

Для того, щоб розрахувати вміст енергії в об'ємі пропущеного газу, перетворений об'єм повинен бути помножений на величину теплотворності. Перетворення об'єму описане у Розділі 2.3.4. Величину теплотворності газу можна визначити декількома способами. Найпоширенішими методами є:

- Аналіз в робочій лінії із використанням промислового газового хроматографа
- Аналіз в робочій лінії із використанням калориметра
- Лабораторний аналіз відібраного зразку
- Обчислення із використанням програмного моделювання трубопроводу

Електронні перетворювачі об'єму PTZ-BOX можуть розрахувати величину теплотворності, виходячи із складу газу, і таким чином обчислити вміст енергії у пропущеному газі.

2.3.9 Головка лічильного механізму і давачі імпульсів

Головка лічильного механізму IGTM відповідає у стандартному варіанті класу IP 67 згідно з стандартом IEC 60529, тобто вона непроникна для пилу і захищена від водяних струменів.

Головка лічильного механізму забезпечена спеціальним дихаючим фільтром, який вирівнює різниці тиску між головкою лічильного механізму та навколишнім середовищем. Всі штепсельні роз'єми IGTM для давачів імпульсів відповідають класу IP 67. Завдяки цьому оснащенню, лічильник можна монтувати і просто неба. Ми, тим не менше, рекомендуємо для цих умов експлуатації встановити над головкою лічильного механізму простий захист від сонця і дощу.

Кожна головка лічильного механізму обладнана високоякісними підшипниками і відполірованими шестернями для зниження коефіцієнту тертя. Для гарантії того, що кожний оберт механічного лічильника відповідає відомому об'єму, проводиться остаточне заводське випробування на перевірку виміру витрати газу. В рамках цього випробування перевіряється і при необхідності регулюється передаточне число шестерень. Ці зубчасті колеса знаходяться всередині головки лічильного механізму, а сама головка опломбована свинцевою пломбою для запобігання несанкціонованому доступу.

Механічний лічильник підсумовує фактичний об'єм, що проходить через нього. Великий восьмирозрядний індикатор (що не скидається) показує сумарний об'єм (див. Рисунок 3).

Головку лічильного механізму можна повертати на 350° для більш зручного зчитування показників, не ризикуючи пошкодити відбиток штемпелю. Для цього треба вивільнити з кожуху болти з внутрішніми шестигранниками, які знаходяться праворуч і ліворуч спереду (1 і 2), а також ззаду (3). Потім можна обережно повернути кожух, не піднімаючи його. Після цього слід знову міцно затягнути болти.

УВАГА: Під час повертання головки лічильного механізму відбитки штемпелю повинні залишитися непошкодженими.

Ваш турбінний газовий лічильник IGTM має два або більше давачів імпульсів. Імпульсні сигнали підходять для обробки комп'ютером реєстрації витрат або обчислювачем об'єму газу. Існують два види давачів імпульсів: NF (низькочастотні) геркони та HF (високочастотні) безконтактні перемикачі NAMUR. Як геркони, так і безконтактні перемикачі можуть бути, згідно Вашому замовленню, встановлені в головці лічильного механізму. Додаткові безконтактні перемикачі можуть бути встановлені для давачів імпульсів на корпусі.

Рисунок 3: Механічний індикатор у головці лічильного механізму

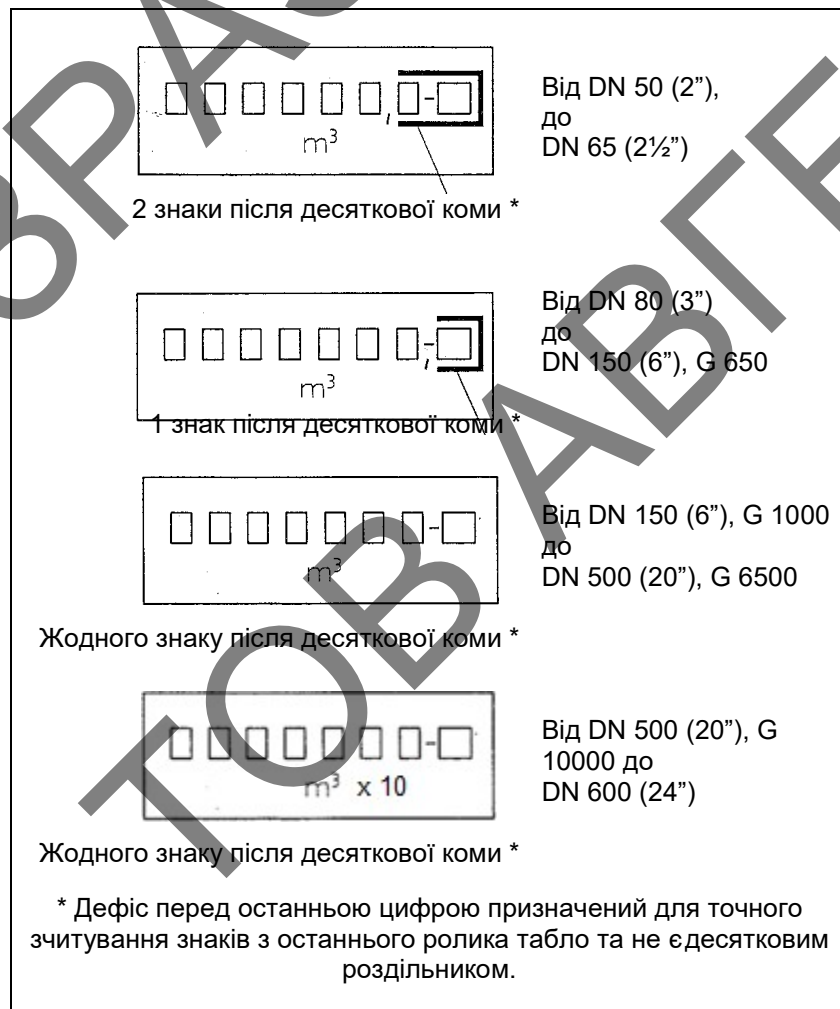
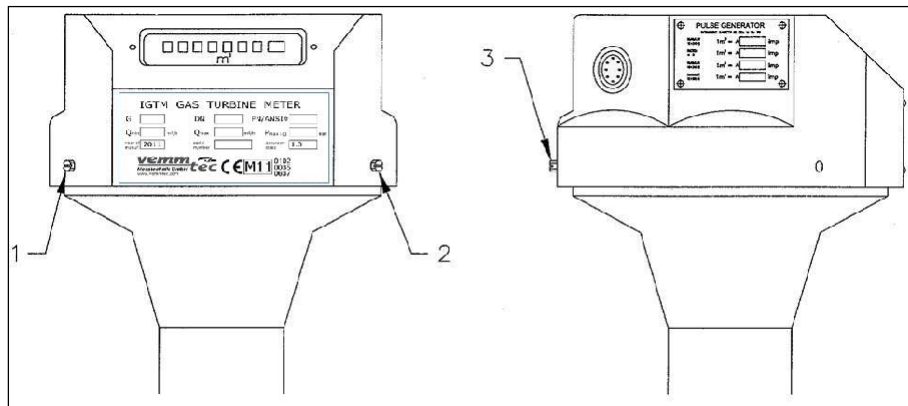


Рисунок 4: Повертання головки лічильного механізму *)



*) Необхідні інструменти: шестигранний ключ 2 мм та плоска викрутка №4

ЗРАЗОК
ТОВ АВГЕЛІТ

Таблиця 4: Давачі імпульсів, що постачаються

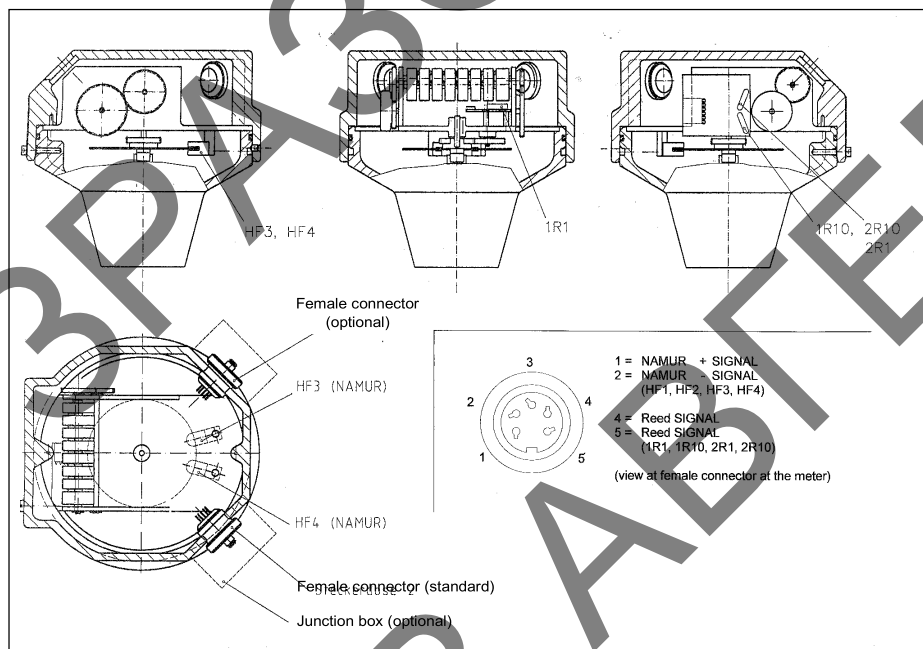
| | | | |
|------------|---|-----------------------|---|
| 1R1, 2R1 | Геркон | < 1 Гц | 1R1 стандартно, 2R1 як опція** |
| 1R10, 2R10 | Геркон, 10-кратна частота | < 10 Гц | 1R10 і/або 2R10 як опція ** |
| HF3, HF4 | високочастотний давач імпульсів NAMUR (на головці лічильного механізму) | < 200 Гц * | HF3 (для IGTM-CT стандартно***, для IGTM-WT як опція), HF4 як опція |
| HF1 | високочастотний давач імпульсів NAMUR (на турбінному колесі) | ≤ 5 кГц * | Для IGTM-CT як опція |
| HF2 | високочастотний давач імпульсів NAMUR (на відповідному колесі) | ≤ 5 кГц * (як HF1) | як опція (тільки для IGTM-CT DN 100 (4") або більше) |

* Максимальна імпульсна частота залежить від розміру лічильника, див Таблиця 13

** На одному лічильнику може бути встановлено не більше двох герконів

*** Опціонально модель IGTM-CT може постачатися без сенсору HF3

Рисунок 5: Креслення плати лічильного механізму з розташуванням виводів (Схема роз'ємів лічильного механізму *)



*) Можливо альтернативне розміщення виводів: повна інформація надана у таблиці імпульсних виходів, що розташована на головці лічильного механізму.

Роз'єми для підключення давачів імпульсів у головці лічильного механізму розташовані на її задній стінці. Поряд з кожним роз'ємом розміщена табличка, на якій вказано тип імпульсного передавача, коефіцієнт k (кількість імпульсів на кубічний метр), а також виводи та їх полярність. Більш детальна інформація щодо давачів імпульсів, які розташовані в корпусі лічильника, також наведена на головній таблиці, що знаходиться на головці лічильного механізму.

Всі роз'єми на лічильнику є гніздовими. Відповідні штекери ви можете замовити додатково з лічильником. Штекери поставляються в розібраному вигляді для підключення на місці. За необхідності, ми можемо поставити штекери у зібраному вигляді, з'єднаними з кабелем необхідної довжини.

Додаткова інформація про типи датчиків та схеми електричного підключення наведена в наступних розділах цієї настанови.

2.3.10 Специфікація герконів (R1 або R10 в головці лічильного механізму)

Головка лічильного механізму серійно оснащується низькочастотним герконом (1R1), який під час кожного оберту останнього цифрового ролика лічильного механізму генерує один імпульс. В залежності від розміру лічильнику, об'єм газу на один імпульс може становити 0,1, 1, 10 або 100 м³ (див. Таблицю 13). Опціонально, може поставлятися другий геркон (2R1).

В альтернативному варіанті лічильник може бути оснащений одним або двома герконами, що генерують 10 імпульсів за один оберт останнього цифрового ролика лічильного механізму (1R10, 2R10).

В головці лічильного механізму може бути встановлено не більше двох низькочастотних перемикачів.

Геркон генерує низькочастотний сигнал для замикання контакту. Цей сигнал може бути використаний для підключення до конвертеру потоку (часто живиться від акумулятора), який може розташовуватися поруч з лічильником у небезпечній зоні. Геркони не вимагають електричного живлення для генерації імпульсів.

Резистор номіналом 100 Ом підключається послідовно з герконом. Якщо геркони підключаються до неіскробезпечних пристроїв, необхідно використовувати іскробезпечний бар'єр.

Схема роз'ємів зображена на Рисунок 5 - Рисунок 9, а схема електричного підключення описана у Розділі 2.3.12.

2.3.11 Специфікація високочастотних сенсорів (від HF1 до HF4)

Безконтактний перемикач генерує високочастотний сигнал згідно з NAMUR EN 60947-5/6 (8,2 В і постійний струм від 1,2 до 2,1 мА). Ці сенсори потребують зовнішнього електричного живлення і тому їх не можна підключати до приладів, які працюють від елементів живлення.

Сенсори HF1, HF2, HF3 та HF4 є ідентичними один одному за електричними характеристиками. Схема роз'ємів зображена на Рисунок 5, а схема електричного підключення описана у Розділі 2.3.12.

Високочастотний сенсор (HF3) серійно встановлюється в головку лічильного механізму, але може бути вийнятий за вимогою). Цей сенсор забезпечує сигнал середнього частотного діапазону (<200 Гц), що генерується імпульсним диском, який обертається. Сигнал виявляється за рахунок стандартних безконтактних перемикачів. Імпульси є іскробезпечними відповідно до стандарту NAMUR (EN 60947-5/6) для захищених сигналів. Другий високочастотний сенсор (HF4) можна додатково встановити в головці лічильного механізму. Сенсор HF4 генерує імпульси з такою ж частотою, що і датчик HF3.

Додатково турбінний газовий лічильник може бути оснащений одним або двома високочастотними сенсорами на корпусі (HF1, HF2). Сенсор HF1 генерує імпульси безпосередньо з кожної лопаті, що проходить повз нього, сенсор HF2 (постачається для IGTM-CT DN100 або більших) працює на порівняльному колесі.

Із використанням високочастотних імпульсів можуть бути проведені наступні види перевірок:

- Для перевірки цілісності сигналу, комбінацію датчиків HF1/HF2 або HF3/HF4 можна підключити до вашого потокового комп'ютера. Кількість імпульсів датчиків HF3 та HF4 повинна бути однаковою. За стандартних умов датчик HF2 генерує таке ж число імпульсів як і HF1.
- Для перевірки наявності усіх лопатей турбінного колеса необхідно використовувати комбінацію датчиків HF1 та HF2. Датчики HF1 та HF2 генерують однакове число імпульсів (у стандартному газовому лічильнику).
- Опціонально, ваш лічильник може бути оснащений функцією фазового зсуву для імпульсів HF1 та HF2. Це дозволяє визначити напрямок потоку газу, а отже, і виявити зворотній потік.

Частота імпульсів високочастотних сенсорів при максимальному потоці залежить від розміру лічильнику. Типові значення наведено в Таблиці 13. Величина коефіцієнту k [імп/м³] для вашого турбінного газового лічильника визначається під час калібрування і вказана на таблиці, що розташована на головці лічильного механізму, та у свідоцтві про випробування. Цей коефіцієнт k є специфічним для кожного лічильника і відповідає спеціальним зубчатим колесам у головці лічильного механізму. Саме значення коефіцієнту, що визначено шляхом калібрування, слід використовувати у розрахунках та регуляторах потоку

2.3.12 Електричні схеми підключення для давачів імпульсів

Встановлені давачі імпульсів наведені на табличці поряд із штепсельними роз'ємами. Давачі імпульсів, які можна отримати, наведено у Таблиця 4, а схема роз'ємів на Рисунок 5 та Рисунок 9. В окремих замовленнях роз'єм може мати нестандартну електричну схему і розміщення виводів. У цих ситуаціях детальну інформацію надає табличка імпульсних виходів на газовому лічильнику. Приклади схеми підключень наведені на Рисунок 6, Рисунок 7, та Рисунок 8.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ: При вимірюванні вибухонебезпечних газів давачі імпульсів у вибухонебезпечній зоні дозволяється підключати тільки до іскробезпечних електричних кіл.

Розділ / бар'єр для розмежування операцій у небезпечних та безпечних зонах повинен бути відповідним і його можна придбати у компанії **vemm tec**. Рекомендовані бар'єри іскрозахисту для підключення високочастотних сенсорів для неіскробезпечного обладнання наведені у Таблиці 12.

Аналоговий сигнал (4 – 20 мА) може бути сгенерований за допомогою іскробезпечного перетворювача «частота-ток» (F/I), що підключений до сенсора. Будь ласка, зверніться до Таблиці 12.

Рисунок 6: Схема IGTM з місцезнаходженням давачів імпульсів

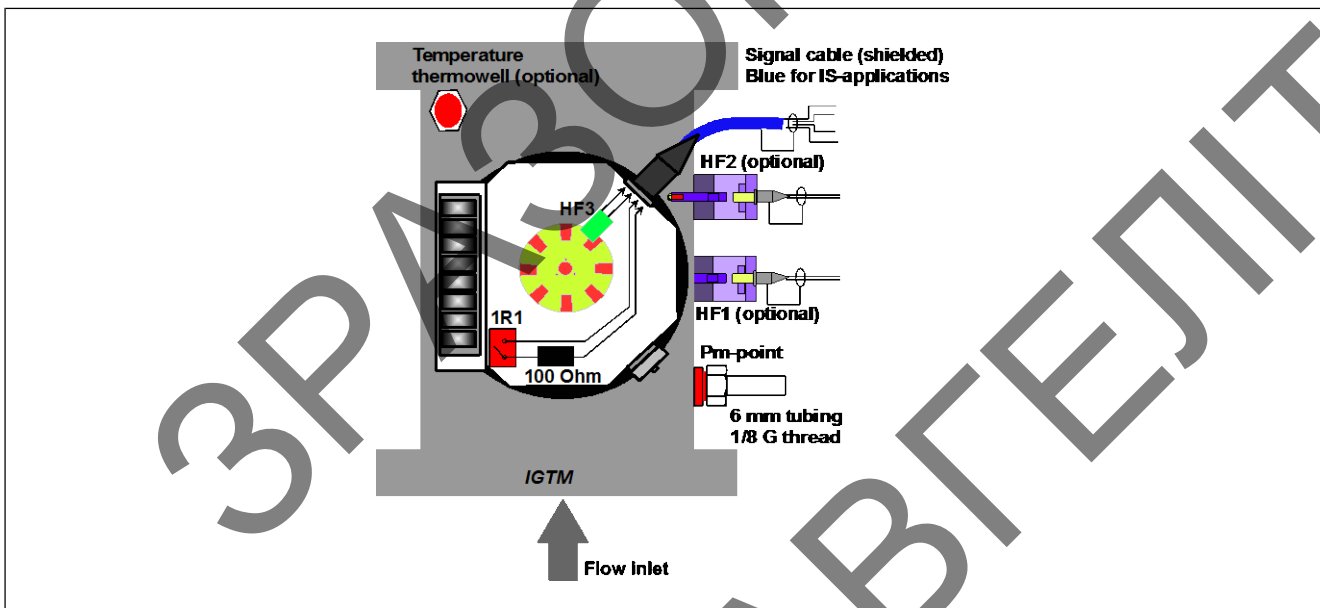


Рисунок 7: Схема підключення низькочастотних герконів

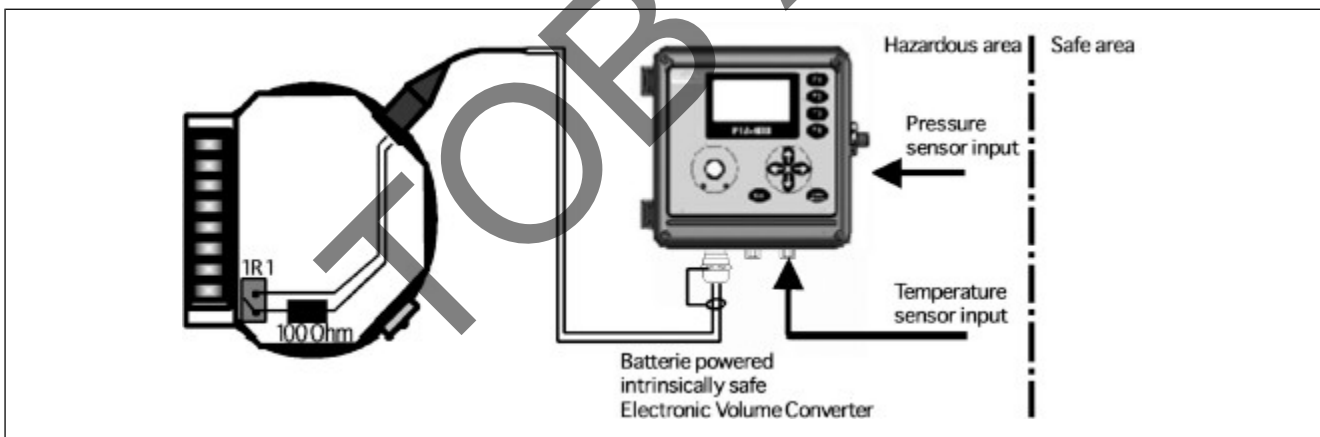
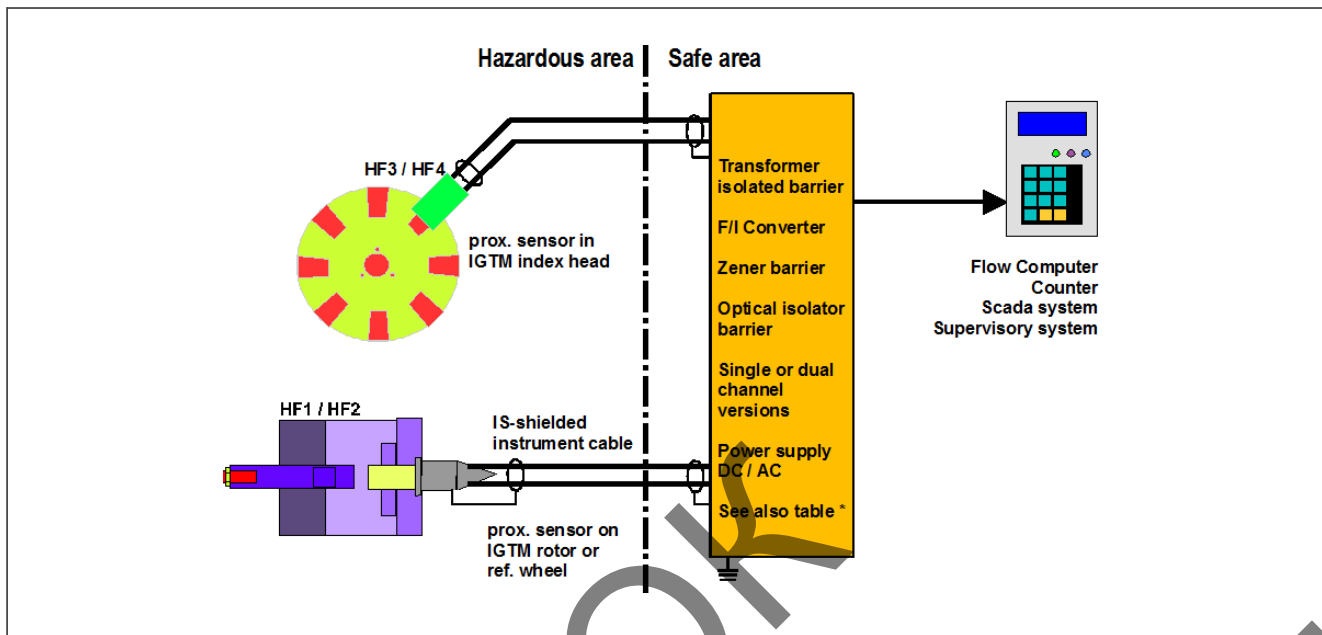


Рисунок 8: Схема підключення високочастотних сенсорів



2.3.13 Необхідні параметри для поточкових комп'ютерів та конвертерів потоку

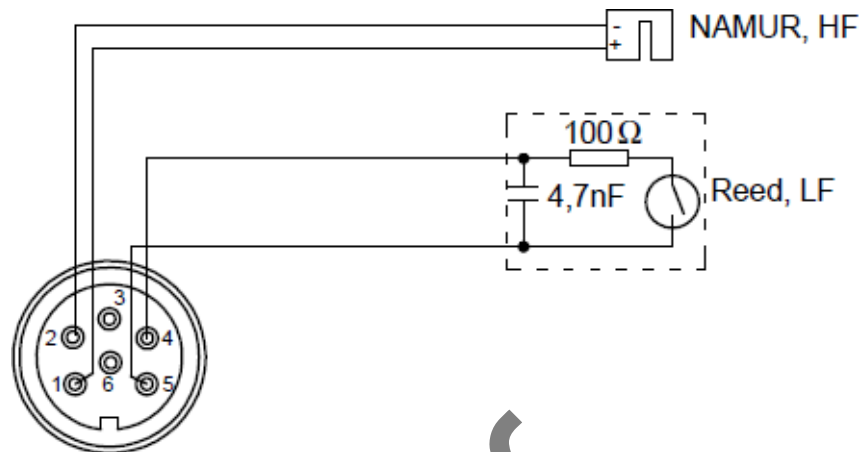
Параметри коефіцієнту k для вашого поточкового комп'ютеру/конвертеру потоку вказані на таблиці поряд з відповідним роз'ємом. Ці величини імпульсу є такими самими як ті, що вказані у свідоцтві про випробування/ бланку первинної (заводської) повірки. Величини, що зазначені на таблиці, визначені за результатами калібрування і мають застосовуватися для будь-якого перетворювача об'єму, який підключається до турбінного лічильника.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ: Деякі пристрої використовують коефіцієнт k [імп/м³], тоді як інші – зворотну величину [м³/імп]. Будь ласка, уважно перевірте, яку величину слід використовувати у вашому пристрої.

Якщо ваш комп'ютер виконує корекцію кривої, коефіцієнт k повинен бути встановлений для декількох значень витрат потоку. Зверніться до керівництва з експлуатації вашого поточкового комп'ютера для того, щоб правильно застосувати величини цих факторів.

Для герконів на заводі виробника встановлюється висока тривалість імпульсу для перемикання між цифрами 6 та 9 на останньому цифровому ролику лічильного механізму. Ваш конвертер потоку має бути оснащений антибрязкотною функцією або мати фільтр низьких частот, щоб на нього не впливали легкі стрибки сигналу. Схема підключення сенсору у приладі IGTM, що зображена на Рисунок 9, показує, що прилад IGTM вже оснащений простою антибрязкотною функцією у внутрішньому електричному колі. Можливе альтернативне розміщення виводів: за повною інформацією зверніться до таблиці імпульсних виходів на головці лічильного механізму.

Рисунок 9: Антибрызкотна схема



3 ЕКСПЛУАТАЦІЯ

3.1 Похибка вимірювання

IGTM-CT

Похибка вимірювання всієї серії лічильників IGTM-CT за стандартних умов знаходиться у межах, встановлених Директивою MID та іншими Директивами ЄС, а також правилами багатьох інших держав:

$$\begin{aligned} &\pm 1 \% \text{ для } Q_t \leq Q \leq Q_{\text{макс.}} \\ &\pm 2 \% \text{ для } Q_{\text{мін.}} \leq Q \leq Q_t \end{aligned}$$

Де:

Q – це фактична витрата потоку газу [м³/год]

$Q_{\text{макс.}}$ – це максимальна витрата потоку газу [м³/год]

$Q_{\text{мін.}}$ – це мінімальна витрата потоку газу [м³/год]

Q_t – це перехідна величина витрати потоку газу, де змінюється точність виміру [м³/год]; відповідно до стандарту EN 12261:

для діапазону витрати потоку газу 1:20, $Q_t = 20 \% Q_{\text{макс}}$

для діапазону витрати потоку газу 1:30, $Q_t = 15 \% Q_{\text{макс}}$

Як опція, похибка вимірювання для моделей CT може бути зменшена:

$$\pm 0,5 \% \text{ для } Q_t \leq Q \leq Q_{\text{макс.}}$$

$$\pm 1,0 \% \text{ для } Q_{\text{мін.}} \leq Q \leq Q_t$$

Залежно від застосовної сертифікації приладу, можуть мати місце температурні обмеження!

У діапазоні між Q_t та $Q_{\text{макс}}$ лінійність вимірювання при атмосферному тиску, як правило, становить $\leq 0,5$ %. За запитом, точність вимірювань може бути покращена. Лінійність при тиску випробування > 5 бар абс. зазвичай становить $\leq 0,5$ % для лічильників $\leq \text{DN } 100$ (4"), між Q_t та $Q_{\text{макс}}$. Вона зазвичай становить $\leq 0,3$ % для лічильників $> \text{DN } 100$ (4"). Це відповідає стандарту EN 12261.

Відтворюваність для приладу IGTM становить $\pm 0,1$ % або краще. Вимоги до стабільності згідно стандарту EN 12261 дозволяють інтервал 0,2%. Відтворюваність вимірювання також становить $\pm 0,1$ % або краще.

Спеціальні характеристики точності або лінійності можуть бути запропоновані за запитом.

IGTM-WT

Стандартні похибки вимірювання для моделі IGTM-WT становлять:

$$\pm 1,5 \% \text{ для } 0,2Q_{\text{макс.}} \leq Q \leq Q_{\text{макс.}}$$

$$\pm 3,0 \% \text{ для } Q_{\text{мін.}} \leq Q < 0,2Q_{\text{макс.}}$$

3.2 Діапазон вимірювань

Діапазон вимірювань приладу IGTM-CT становить згідно з дозволом MID 1:20 або 1:30 (Q_{\min} . до Q_{\max} .). Цей діапазон має чинність при застосуванні з повітрям за атмосферних умов.

Для розміру умовного проходу DN 50 (2"), для спеціальних варіантів виконання або для газів з меншою відносною щільністю (< 0,6), діапазон вимірювань може бути обмежений до 1:10 або 1:5. Лічильники з більшими діапазонами вимірювань (до 1:40) можуть постачатись в окремих розмірах, див. Таблиця 14.

Турбінний лічильник продовжує належно працювати навіть при витраті потоку газу набагато нижче Q_{\min} . Однак точність вимірів при низьких витратах знижується.

3.2.1 Діапазон витрати потоку газу під високим тиском

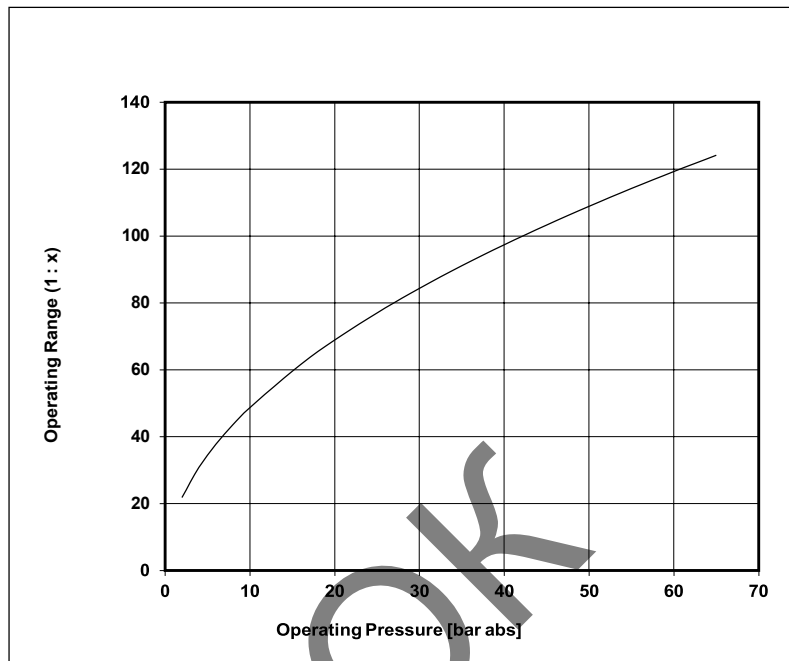
Під високим робочим тиском зростає щільність газу. Із зростанням щільності збільшується доступна рушійна сила. Більш високий кінетичний момент зменшує відносний вплив сили тертя вальниць. Додатковий кінетичний момент збільшує рух ротора, що у свою чергу знижує мінімальну витрату потоку газу, при якій лічильник буде продовжувати працювати у допустимому діапазоні похибок при низьких витратах потоку газу. Фактично, діапазон для приладу IGTM збільшується; Q_{\max} залишається такою ж, Q_{\min} знижується. Нове значення Q_{\min} ($Q_{\min,m}$) може бути приблизно розраховане за Формулою (див. також Рисунок 10).

Формула 2: Мінімальна об'ємна витрата під високим тиском

$$Q_{\min,m} = Q_{\min} \sqrt{\frac{\rho_{air,b} \cdot P_b}{\rho_b \cdot P_m}}$$

| | | | |
|----------------|---|--|----------------------------|
| $Q_{\min,m}$ | = | Мінімальна витрата потоку газу під фактичним тиском (апроксимоване значення) | [м ³ /год] |
| Q_{\min} | = | Мінімальна витрата потоку газу, згідно специфікації (див. Таблицю 13) | [м ³ /год] |
| $\rho_{air,b}$ | = | Щільність повітря в нормальному стані | [1,293 кг/м ³] |
| ρ_b | = | Щільність газу в нормальному стані | [кг/м ³] |
| P_b | = | Абсолютний тиск в нормальному стані | [1.013 бар абс.] |
| P_m | = | Абсолютний тиск газу в умовах вимірювання (фактичний тиск) | [бар абс.] |

Рисунок 10: Діапазон вимірювань під високим тиском



(Апроксимовано для діапазону вимірювань (відношення мінімальної витрати потоку газу до максимальної) 1:20 під атмосферним тиском)

3.2.2 Перевантаження

Прилад IGTM має конструкцію, що дозволяє протягом певного часу витримувати максимальне перевантаження, яке дорівнює 20 % від $Q_{\text{макс}}$. Перевантаження повинно відбуватися повільно і без пульсацій. У випадку підключення електронного перетворювача об'єму необхідно звернутися в тому, що характеристики такого перетворювача об'єму дозволяють в умовах перевантаження вимірювати вихідний імпульс в газовому лічильнику з частотою, вищою на 20%.

3.3 Температурний діапазон

Температурний діапазон для приладу у стандартному виконанні становить від $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ для температури газу і навколишнього середовища (від -13 до $+131\text{ }^{\circ}\text{F}$). Спеціальні варіанти виконання можуть постачатися для інших температурних діапазонів.

Згідно з дозволом за Директивою MID, температурний діапазон повинен сягати від -25 до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.4 Максимальний робочий тиск

Умовне позначення фланця і максимальний робочий тиск Вашого лічильника зазначено на головній таблиці і в свідоцтві про випробування. Турбінні газові лічильники IGTM постачаються згідно з Директивою CE-PED для наступного максимального робочого тиску.

Таблиця 5: Позначення фланця і максимальний робочий тиск

| Клас тиску | Макс. робочий тиск | Клас тиску | Макс. робочий тиск |
|------------|--|------------|--------------------|
| ANSI 150# | 20 бар (надл.) | PN 25 | 25 бар (надл.) |
| ANSI 300# | 52 бар (надл.) | PN 40 | 40 бар (надл.) |
| ANSI 600# | 103 бар (надл.) (100 для певних дозволів) | PN 63 | 63 бар (надл.) |
| PN 10 | 10 бар (надл.) | PN 100 | 100 бар (надл.) |
| PN 16 | 16 бар (надл.) | | |
| | | | |

3.5 Втрата тиску при експлуатаційних умовах

Втрата тиску при робочому тиску і актуальній об'ємній витраті можна визначити за допомогою даних із Таблиця 15 за наступною формулою. Формула базується на уявно квадратичній залежності, яка, втім, внаслідок динамічних ефектів у робочому середовищу точно не витримується.

Формула 3: Падіння тиску при експлуатаційних умовах

$$\Delta p \approx \Delta p_r \cdot \frac{\rho}{\rho_r} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{\max}} \right)^2$$

| | | |
|--------------|--|---|
| Δp | = Втрата тиску при експлуатаційних умовах | [мбар] (з потоком газу) |
| Δp_r | = Втрата тиску природного газу в нормальному стані | [мбар] (див. Таблиця 15 при 100 % Q_{\max} .) |
| ρ | = Щільність при експлуатаційних умовах | [кг/м ³] (щільність потоку газу) |
| ρ_r | = Щільність природного газу в нормальному стані | [0,8 кг/м ³] |
| Q | = Робоча об'ємна витрата потоку газу | [м ³ /год.] |
| Q_{\max} | = Максимальна об'ємна витрата лічильника | [м ³ /год.] (див.Таблиця 15) |

3.6 Використані матеріали

Матеріали, які використано в стандартному виконанні виробу, зазначені у Таблиці 6. Деякі гази потребують спеціальних матеріалів, будь ласка, перевірте придатність за допомогою Таблиця 10 або зверніться на фірму **vemm tec**.

Таблиця 6: Список стандартних матеріалів

| Деталь приладу | Матеріал |
|-------------------------------|---|
| Корпус | <u>IGTM CT:</u> Високоміцний чавун (EN-GJS-400-18-LT) Макс.: DN 200 та PN16/ANSI150 або вуглецева сталь (литий або зварений корпус) або нержавіюча сталь (за запитом) <u>IGTM-WT:</u> Алюміній, анодований (EN AW 5083) |
| Стабілізатор потоку | Алюміній |
| Турбінне колесо | Алюміній |
| Вимірювальний вузол | Алюміній |
| Вальничний вузол | Алюміній |
| Вальниці | Нержавіюча сталь |
| Вали | Нержавіюча сталь |
| Зубчасті колеса | Нержавіюча сталь або синтетичний матеріал |
| Магнітна муфта | Нержавіюча сталь |
| Головка лічильного механізму | Алюміній |
| Лічильний механізм | Синтетичний матеріал |
| Пластина лічильного механізму | Алюміній |

3.7 Склад газу і умови потоку

Прилад IGTM в стандартному виконанні може використовуватися з усіма неагресивними газами, наприклад, природним газом, метаном, пропаном, бутаном, побутовим газом, відпрацьованим газом, повітрям, азотом і т. інш. (див. таблицю 10)

Існує спеціальне виконання приладу, що дозволяє використання його з агресивними газами, такими як

газ з високим вмістом сірки, біогаз і кисень. Ніколи не використовуйте стандартний прилад для таких умов без отримання підтвердження допустимості такого застосування від компанії vemm tec.

Максимальна продуктивність приладу IGTM досягається у тому випадку, якщо на ротор турбіни в корпусі лічильника діє незбурений газовий потік рівномірної швидкості. Інтегрований стабілізатор потоку приладу IGTM-CT розроблено згідно з вимогами до випробувань зі збуренням потоку, що вказані у стандартах EN 12261, ISO 9951 та OIML. Цей пристрій створює стабільні умови потоку для ротора турбіни. На практиці функціонування приладу IGTM буде у деякій мірі також залежати від монтажу. Прилад IGTM є значно менш чутливим до ефекту від збурень потоку в порівнянні з іншими пристроями. У погано спроектованих газових лічильниках деякі умови можуть призвести до збільшення похибки лічильника.

Слід уникати пульсуючих або переривчастих потоків. Не повинні виникати несподівані або сильні стрибки тиску. Під час наповнення трубопроводу тиск та об'ємна витрата мають зростати повільно, щоб уникнути перевантаження. Відкривайте хлипаки дуже повільно та обережно. Встановіть, за наявності можливості, перепускний хлипак або кульові крани, щоб заповнювати трубопровід перед тим, як Ви відкриєте хлипак. Пульсації або переривчастий режим роботи призводять до позитивної похибки вимірювання внаслідок інертності лопатевого колеса.

Слід уникати сильних вібрацій. Механічні фактори: Клас M1
Уникайте сильних електромагнітних полів: Електромагнітні фактори: Клас E2

Газовий потік має бути вільним від забруднень, води, конденсатів, пилу і твердих частинок. Останні шкодять чутливим кульковальницям і турбінному колесу. Накопичений пил також шкідливо впливає на точність вимірювання. Для забруднених газів потрібно встановлювати фільтр для твердих частинок розміром 5 мкм.

Змашуйте Ваш прилад IGTM перед введенням в експлуатацію і через регулярні інтервали часу (див. розділи 2.3 і 4.1).

Турбінні лічильники іноді можуть бути негабаритними або занадто великими. Це може бути пов'язано з більш високими витратами газу, що очікуються у майбутньому, або з сезонними коливаннями потоку. Коли турбінний газовий лічильник функціонує у режимі нижче зазначених мінімальних витрат потоку газу, це зазвичай призводить до виникнення негативної похибки. В умовах високого тиску цей ефект частково компенсується (див. Розділ 3.2.1).

4 ОБСЛУГОВУВАННЯ

4.1 Регулярне змащування

Кожний стандартний лічильник IGTM-CT обладнаний оливною помпою. Подробиці щодо мастильної системи надано в розділі 2.3 «Монтаж».

Опціонально прилади IGTM-CT розміром до DN 100 (4") можуть бути обладнані кульковальницями з постійним змащенням і, отже, без мастильної системи.

Лічильники, обладнані оливною помпою, повинні, як показано в таблиці 7, періодично змащуватися. В стандартних умовах (чистий і сухий газ, нормальні умови експлуатації) одного змащування вистачає на 3 місяці. Якщо газ засмічений або при складних умовах експлуатації, слід проводити змащування частіше (див. Таблицю 7).

Слідкуйте за тим, щоб ємність з оливою після наповнення завжди була міцно закритою, аби уникнути забруднення оливи.

Турбінні газові лічильники не слід змащувати незадовго до проведення калібрування.

Таблиця 7: Кількість оливи при регулярному змащуванні

| Розмір | Регулярне змащування IGTM-CT | Регулярне змащування IGTM-WT | Підвищена потреба в змащуванні ²⁾ |
|--------------|---|-------------------------------|--|
| DN 50 (2") | 7 ходів = 1 см ³ | -- | кожні 14 днів |
| DN 80 (3") | 7 ходів = 1 см ³ | -- | кожні 14 днів |
| DN 100 (4") | 10 ходів = 1,4 см ³ | -- | кожні 14 днів |
| DN 150 (6") | 6 ходів = 3 см ³ | 22 ходи = 3,1 см ³ | кожні 14 днів |
| DN 200 (8") | 6 ходів = 3 см ³ | 22 ходи = 3,1 см ³ | кожні 14 днів |
| DN 250 (10") | 6 ходів = 3 см ³ | -- | щотижнево |
| DN 300 (12") | 6 ходів = 3 см ³ ¹⁾ | -- | щотижнево |
| DN 400 (16") | 6 ходів = 3 см ³ ¹⁾ | -- | щоденно |
| DN 500 (20") | 6 ходів = 3 см ³ | -- | щоденно |
| DN 600 (24") | 6 ходів = 3 см ³ | -- | щоденно |

¹⁾ Застосовується для помпи округлої форми, що встановлюється на прилади, починаючи з квітня 2014 року. Для старих помп квадратної форми 3 ходи поршня забезпечують необхідний об'єм 3 см³

²⁾ Для спеціальних газів, див. Таблицю 10

УВАГА: Надто багато змащування може інколи призводити до підвищених похибок в нижній зоні діапазону вимірювань.

4.2 Запчастини

Для введення пристрою в експлуатацію не потрібні додаткові запчастини. Жодних додаткових запчастин не потрібно також для експлуатації пристрою в нормальних умовах. В екстремальних робочих умовах, несприятливих умовах навколишнього середовища або в тих випадках, коли лічильники розташовані у важкодоступних місцях, рекомендується мати склад запасних частин. Для особливих обставин можуть застосовуватися спеціальні списки запасних частин.

Доцільно звернути увагу на наступні запчастини, необхідні для 2 років експлуатації пристрою (код компонента за каталогом залежить від діаметра та пропускної здатності лічильника (розмір G):

- Мастильна олива 50 мл
- Комплект кільцевих ущільнювачів
- Роз'єм для імпульсних сенсорів (штекер)
- Комплект електроніки для головки лічильного механізму

Рекомендовано, щоб ремонт дефектних лічильників проводився виробником; після ремонту потрібна повторна перевірка пристрою. Вартість запасних частин та роботи будуть надані після огляду лічильнику.

При застосуванні приладу в сфері передачі продукта споживачу, а також для найкращих робочих показників після ремонту, газові турбінні лічильники повинні пройти перевірку у сертифікованій калібрувальній лабораторії. Див. Розділ 4.4 даної настанови.

4.3 Випробування гальмування ротора

Для швидкої обмеженої перевірки стану лічильника може проводитися випробування гальмування ротора.

Будь ласка, дочекайтесь охолодження лічильника до температури навколишнього середовища та забезпечте відсутність протягів при проведенні випробування. Не слід змащувати вимірювальний пристрій перед виконанням випробування.

Коли лічильник демонтовано, на ротор може подаватися повітряний потік для досягнення максимальної швидкості обертання. При цьому застосовують стиснене повітря, яке за допомогою повітряного пістолета направляють з східної сторони лічильника. Повітря обертає ротор. Мінімальний час експозиції становить 10 - 15 секунд.

У момент часу $t = 0$ повітряний потік припиняють. У той же час запускають секундомір. Ротор повинен вільно обертатися до повної зупинки - коли більше не спостерігається його руху вперед. Час в секундах, необхідний для повного зупинки ротора, називається часом гальмування.

Значне зменшення часу гальмування вказує на проблему вальниць або накопичення значної кількості бруду або ущільненого шару окисленого мастила в підшипниках. Час гальмування дає приблизне свідчення про стан вальниць. Якщо час гальмування зменшився більш ніж на 50% від значень, що вказані в Таблиця 8, необхідна заміна вальниць. Випробування гальмування вказує на функціональність та точність вимірів при низькій витраті потоку газу. Зменшення часу гальмування не обов'язково вказує на втрату точності вимірювання при середніх або високих витратах потоку газу, але таке зменшення вказує на звуження діапазону та зниження точності вимірювання при низьких витратах потоку.

Таблиця 8: Номінальний час гальмування (для приладу з механічною головкою та стандартними вальницями)

| Розмір лічильника | Номінальний час гальмування |
|-------------------|-----------------------------|
| DN 50 (2") | 50 секунд |
| DN 80 (3") | 120 секунд |
| DN 100 (4") | 240 секунд |
| DN 150 (6") | > 360 секунд |
| DN 200 (8") | > 360 секунд |
| DN 250 (10") | > 360 секунд |
| DN 300 (12") | > 360 секунд |
| DN 400 (16") | > 360 секунд |
| DN 500 (20") | > 360 секунд |
| DN 600 (24") | > 360 секунд |

4.4 Повторна перевірка

Правові вимоги до повторної перевірки різні в кожній країні. Якщо відсутні спеціальні вимоги для проведення повторної перевірки, компанія **vemm tec** передбачає проведення повторної перевірки кожні 6 - 12 років. Повторні перевірки проводяться частіше при роботі в суворих умовах, що включають застосування брудного газу або пульсуючого потоку. Компанія **vemm tec** може забезпечити юридично оформлені перевірки або заводські випробування із застосуванням атмосферного повітря. Після перевірки роботи лічильнику або реконструкції, слід також провести повторну перевірку. Не змащуйте лічильник перед перевіркою!

Крім того, повторна перевірка лічильнику може бути проведена із застосуванням газу високого тиску.

Будь ласка, зверніться до Розділу 1.7.4.

Примітка: Якщо проводиться повторна перевірка лічильнику і заміна коригуючих зубчастих колес у головці лічильного механізму, то необхідно також скоригувати коефіцієнт k для високочастотних сенсорів.

Приклад

При застосуванні у сфері передачі товару споживачу, стандартний прилад IGTM з оливною помпою може використовуватися у Німеччині без повторної перевірки упродовж 12 років. Прилад IGTM з системою постійного змащення, що не має оливної помпи, може використовуватися у Німеччині упродовж 8 років без проведення повторної перевірки. В інших країнах можуть діяти інші правила.

5 ГАРАНТІЯ

На турбінні газові лічильники IGTM, які постачає фірма **vemm tec**, ми несемо відповідальність за недоліки відповідно до Загальних комерційних умов (AGB) фірми **vemm tec Messtechnik GmbH** протягом періоду 18 місяців з початку експлуатації, однак не більше 24 місяців від дати постачання. Для запчастин, які постачаються для подальшого виконання зобов'язань (усунення недоліку або постачання вільних від недоліків речей), має чинність залишковий строк давнини як для оригінального товару, неналежне вони є частиною оригінального товару. Гарантія не поширюється на

- (i) пошкодження, які виникли через непридатне або невідповідне застосування, неналежне виконання монтажу або введення в експлуатацію замовником або третіми особами, природне зношення, неналежне або недбале поводження або обслуговування, непридатні робочі засоби або замінні матеріали, незадовільні інсталяційні роботи, хімічні, електронні або електричні впливи,
- (ii) прилади, матеріали, деталі або приладдя інших виробників,
- (iii) правильність всіх перевірок, калібрувань або випробувань, які було проведено сторонніми виконавцями.

Неналежне застосування охоплює також руйнування печаток і недотримання положень цієї «Настанови з монтажу, експлуатації та обслуговування».

Компанія **vemm tec** не бере на себе відповідальність за те, щоб товар був придатний до бажаного покупцем призначення, якщо разом з замовленням не передано повних та правильних даних про вимоги покупця та умови експлуатації.

В межах вищезазначеного строку гарантії оригінальні деталі або комплектний прилад IGTM, на які пред'явлено рекламцію, за нашим вибором безкоштовно ремонтуються, постачаються як нова поставка або замінюються, за умови, що компанія **vemm tec** в межах зазначеного строку була письмово сповіщена, деталі або комплектний прилад IGTM, на які пред'явлено рекламцію, за рахунок відправника надіслані на надану компанією **vemm tec** адресу і інспекція з боку уповноваженого компанією **vemm tec** персоналу довела, що умови для несення відповідальності за недоліки виконані. Перевірки, калібрування або випробування, які було проведено сторонніми виконавцями, не покриваються відповідальністю за недоліки. Якщо інспекція фірми **vemm tec** доводить, що обов'язок подальшого виконання зобов'язань відсутній, то всі витрати, які понесла компанія **vemm tec** у зв'язку з цим процесом, пред'являються покупцеві у рахунок до сплати. Для усунення недоліків компанія **vemm tec** задіє вищезазначені заходи, незалежно від того, чи був цей дефект помітним вже перед відправленням товару покупцеві, чи залишався він прихованим.

Поставлений компанією **vemm tec** товар дозволяється відсилати назад тільки після письмового підтвердження від компанії **vemm tec**, за винятком випадків, коли товар вже визнаний компанією **vemm tec** як такий, що має недоліки матеріалу або виконання. В разі дозволеного зворотного відправлення компанія **vemm tec** має право пред'явити покупцеві до сплати рахунок за витрати, понесені за демонтаж, вивезення і доставляння товарів.

Виключаються, якщо це дозволено законом, всі інші подальші претензії замовника до компанії **vemm tec** і до наших уповноважених помічників, включаючи претензії на відшкодування збитків, які виникають внаслідок непрямой шкоди і через проведення ремонту і нового постачання, за умови відсутності грубої недбалості або наміру з нашої сторони, або якщо не накладається примусова відповідальність за відсутність гарантованих характеристик.

Призначений повний термін експлуатації – не менше 12 років.

Претензії за гарантією мають бути направлені на адресу компанії **vemm tec** або представника **vemm tec**, у якого був замовлений товар.

6 ДОДАТОК 3 ТАБЛИЦЯМИ І РИСУНКАМИ

Таблиця 9: Технічні стандарти і правила

| | |
|--|--|
| Міжнародні і німецькі стандарти | |
| ISO 9951 | Вимірювання потоків газів в закритих каналах - турбінний газовий лічильник |
| AGA 7 | Вимірювання газу турбінними газовими лічильниками |
| EN 12261 | Газові лічильники - турбінні газові лічильники |
| EN 50014 - 50020 | Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ |
| DIN 30690-1 | Компоненти обладнання для системи газопостачання – частина 1: Вимоги до компонентів газопостачальних установок |
| Директиви Європейського Союзу | |
| 2014/32/EU 31.03.2004 | Європейська Директива про засоби вимірювання (MID «Measuring Instruments Directive») |
| 2014/34/EU | Обладнання та захисні системи, призначені для застосування в потенційно вибухонебезпечному середовищі |
| 2014/68/EU | Директива для обладнання, що працює під тиском (PED «Pressure Equipment Directive») |
| Правила Федерального фізико-технічного інституту РТВ | |
| РТВ-А 7.1 | Об'ємні газові лічильники |
| Правила повірки РТВ, том 29 | Газові лічильники – Повірка об'ємних газових лічильників з використанням повітря під атмосферним тиском |
| Правила повірки РТВ, том 30 | Повірка газових лічильників під високим тиском |
| TR G 13 | Монтаж і експлуатація турбінних газових лічильників |
| Правила Німецької спілки спеціалістів водо- і газопостачання DVGW | |
| G 260/I | Характеристики газів |
| G 260/II | Правила доповнення для газів 2-го сімейства |
| G 261 | Тестування характеристики газів |
| G 285 | Вказівки відносно протигідратного інгібування природних газів метанолом |
| G 469 | Спосіб тестування під тиском для трубопроводів і обладнання систем газопостачання |
| G 486 | Коефіцієнти стисливості реальних газів і коефіцієнти стисливості природних газів – розрахунок і застосування |
| G 486-B2:2005-12 | Доповнювальні вимоги для розрахунку і застосування коефіцієнтів стисливості реальних газів і коефіцієнтів стисливості природних газів |
| G 491 | Регулятори тиску газу для входних тисків від більше 4 до 100 бар – проектування, виготовлення, спорудження, перевірка, введення в експлуатацію |
| G 492/II | Обладнання для вимірювання кількості газу з робочим тиском від більше 4 бар до 100 бар – проектування і спорудження |
| G 493 | Процедура видачі свідоцтва DVGW виробникам обладнання для регулювання газового тиску і вимірювання газу |
| G 495:2006-07 | Газове обладнання - технічне обслуговування; робоча карта |
| Правила OIML | |
| R 6 | Загальні правила для об'ємних лічильників газу (замінено документом R137) |
| R 32 | Газові лічильники з обертовим толоком і турбінний газовий лічильник (замінено документом R137) |
| R 137-1 | Газовий лічильник – частина 1: Вимоги (замінено документом R6, R31 і R32) |

Багато національних стандартів, законів і правил базуються на вищезазначених документах.

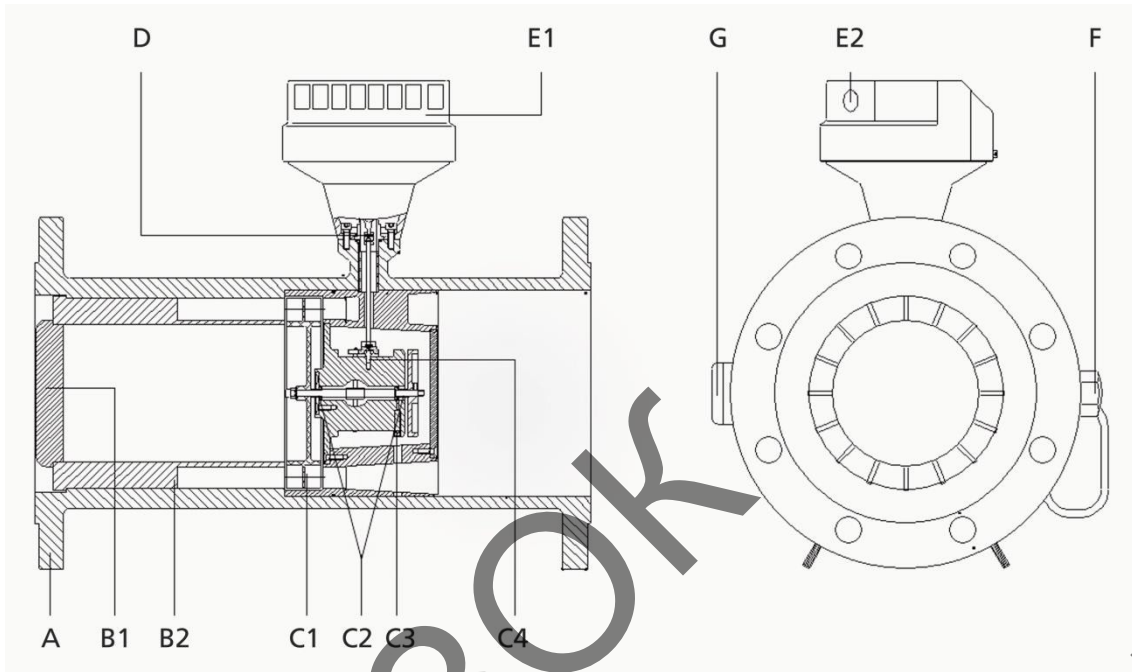
Таблиця 10: Види газів

| Газ | Символ | Щільність при нормальних умовах (1,013 бар абс.) [кг/м ³] | Можливість застосування з IGTM | | Корпус лічильника | Примітки |
|-------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|----|----------------------|---|
| | | | СТ | WT | | |
| Ацетилен | C ₂ H ₂ | 1,17 | X | | Спеціальне виконання | Алюмінієві деталі з тефлоновим покриттям |
| Аміак* | NH ₃ | 0,77 | X | | Стандартний | Спеціальні кільцеві защілки круглого перерізу |
| Аргон | Ar | 1,78 | X | X | Стандартний | |
| Біогаз | | | X | | Спеціальне виконання | спеціальний вимірювальний механізм і комплект кільцевих защілок круглого перерізу |
| Бутан | C ₄ H ₁₀ | 2,70 | X | X | Стандартний | |
| Природний газ | | 0,83 | X | X | Стандартний | |
| Етан | C ₂ H ₆ | 1,36 | X | X | Стандартний | |
| Етилен (газоподібний) | C ₂ H ₄ | 1,26 | X | | Стандартний | спеціальний вимірювальний механізм |
| Ферментаційний газ* | | | X | | Спеціальне виконання | Спеціальні кільцеві защілки круглого перерізу |
| Фреон* (газоподібний) | CCl ₂ F ₂ | 5,66 | X | | Стандартний | Спеціальні кільцеві защілки круглого перерізу |
| Гелій | He | 0,18 | X | X | Стандартний | спеціальний вимірювальний механізм |
| Двоокис вуглецю | CO ₂ | 1,98 | X | X | Стандартний | Не для харчової промисловості |
| Оксид вуглецю | CO | 1,25 | X | | Стандартний | |
| Повітря | | 1,29 | X | X | Стандартний | |
| Метан | CH ₄ | 0,72 | X | X | Стандартний | |
| Пентан | C ₅ H ₁₂ | 3,46 | X | X | Стандартний | |
| Пропан | C ₃ H ₈ | 2,02 | X | X | Стандартний | |
| Пропілен (газоподібний) | C ₃ H ₆ | 1,92 | X | | Стандартний | спеціальний вимірювальний механізм |
| Кислотний газ* | | | X | | Спеціальне виконання | спеціальні кільцеві защілки круглого перерізу і змащування |
| Двоокис сірки (0,2 %) | SO ₂ | 2,93 | X | | Спеціальне виконання | спеціальний вимірювальний механізм |
| Сірководень (0,2 %) | H ₂ S | 1,54 | X | | Спеціальне виконання | спеціальний вимірювальний механізм |
| Побутовий газ | | 0,90 | X | | Стандартний | |
| Азот | N ₂ | 1,25 | X | X | Стандартний | |
| Водень | H ₂ | 0,09 | X | | Спеціальне виконання | особливий діапазон вимірювань |

Додаткову інформацію Ви можете отримати на сайті **vemm tec**.

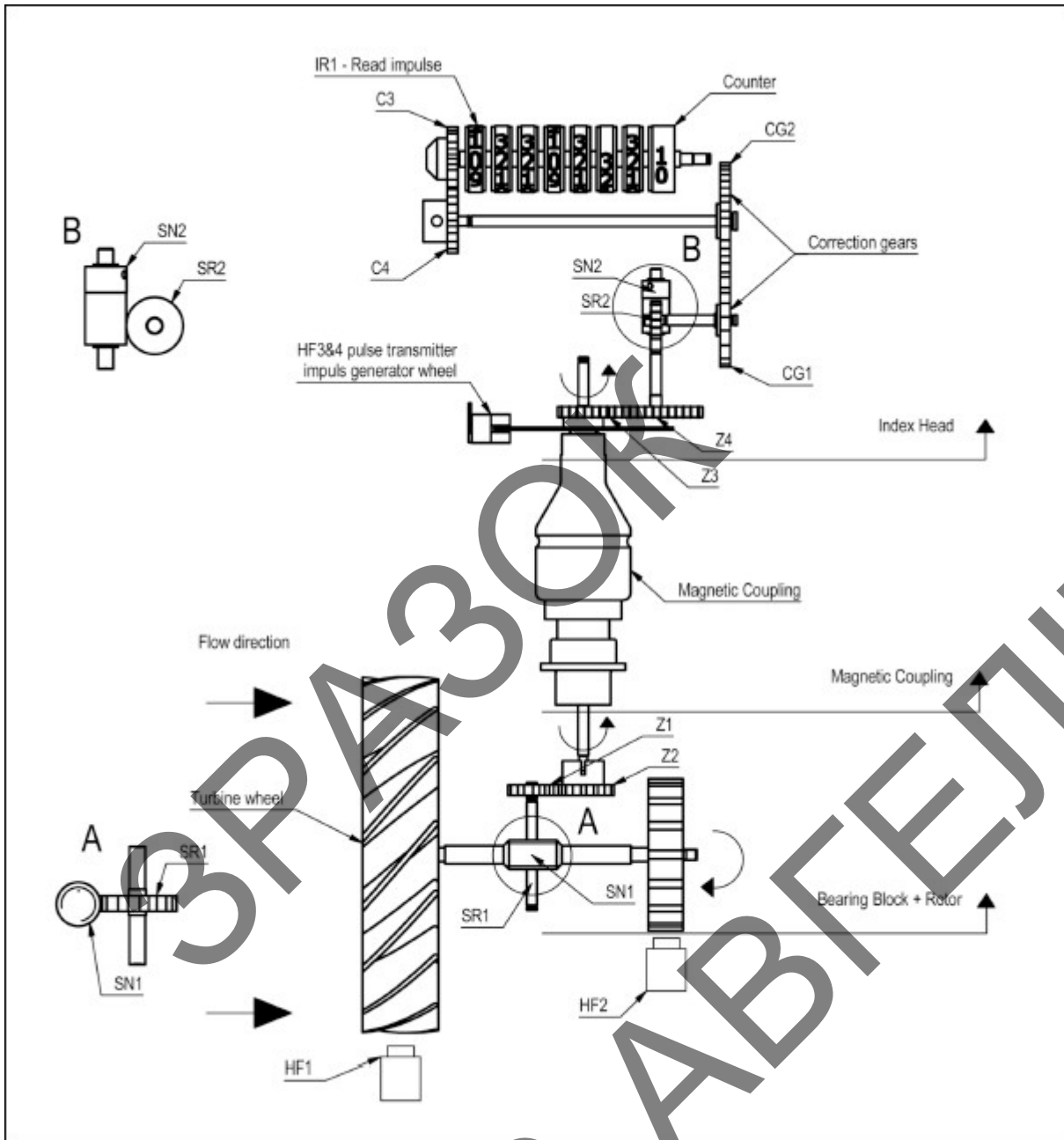
* Підвищена потреба у змащуванні, див. таблицю 6

Рисунок 11: Компоненти приладу IGTM



- A** Корпус лічильника з фланцями (працює під тиском)
- B** Випрямляч потоку
B1 Відбивна пластина
B2 Напрямні перегородки
- C** Вимірний картридж
C1 Турбінне колесо
C2 Прецизійний підшипник головного валу
C3 Головна опора підшипника
C4 Редуктор, блоки підшипників і вали
- D** Електромагнітна муфта (газонепроникна)
- E** Головка лічильного механізму з головним екраном і екранами давачів імпульсів
E1 Механічний лічильний механізм
E2 Роз'єм для давача імпульсів (1R1, HF3 і опції)
- F** Оливна помпа
- G** Високочастотний давач імпульсів (HF1, HF2)

Рисунок 12: Кінематична схема



Таблиця 11: Список запчастин

| Опис | Номер артикула | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|---|---|--|--------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | DN 50 (2") | DN 65 (2.5") | DN 80 (3") | DN 100 (4") | DN 150 (6") | DN 200 (8") | DN 250 (10") | DN 300 (12") | DN 400 (16") | DN 500 (20") | DN 600 (24") |
| Плата лічильного механізму | За запитом (Для відповідного лічильника: Будь ласка, надайте серійний номер.) | | | | | | | | | | |
| Головка лічильного механізму в комплекті (без електромагнітної муфти) | За запитом (Повністю зібрана для відповідного розміру умовного проходу і розміру G: Будь ласка, надайте серійний номер) | | | | | | | | | | |
| Комплект електроніки для головки лічильного механізму (1R1, HF3) | 76850.0280 (зелений високочастотний сенсор) або 76850.0280a (оранжевий високочастотний сенсор) (3 друкованою платою і герконом 1R1, а також з безконтактним перемикачем і монтажним комплектом для HF3) | | | | | | | | | | |
| Комплект електроніки для головки лічильного механізму (R1, R10, HF3, HF4) | 76850.0281 (зелений високочастотний сенсор) або 76850.0281a (оранжевий високочастотний сенсор) (3 друкованою платою і 2 герконами (1R1/2R1/1R10/2R10), а також з безконтактним перемикачем і монтажним комплектом для HF3 і HF4.) | | | | | | | | | | |
| Давач імпульсів HF1 Давач імпульсів HF2 | N95000(ifm electronic) або NF503A (ifm electronic) або Bi1.5-EG08K-Y1(Hans Turck GmbH). (Залежить від виконання лічильника. Детальна інформація за запитом (будь ласка, надайте тип лічильника CT або WT і серійний номер)). | | | | | | | | | | |
| Штекер для імпульсного виходу | 76850.0276 (PG7 для діаметру кабелю 4-6 мм) або 76850.0286 (PG9 для діаметру кабелю 6-8 мм) (Підходить для всіх стандартних з'єднань сенсорів) | | | | | | | | | | |
| Електромагнітна муфта | 76850.0100 | | | | | | | | | | |
| Вимірювальний вузол | (З алюмінієвим турбінним колесом, опорою вальниці, кульковальницями, валами, повністю зібраний і протестований). Будь ласка, надайте розмір умовного проходу і розмір G.) | | | | | | | | | | |
| з турбінним колесом 30° | немає даних | 76841.1738 | 76842.3000 (38 град.) | 76843.3000 76842.1730D | 76844.3000 76843.1730D | 76845.3000 | 76846.3000 | 76847.3000 | 76848.3000 | 76849.3000 | 76849.7000 |
| з турбінним колесом 45° | 76841.1000 76841.1700D ⁴⁾ | | 76842.1000 76842.1700D ⁴⁾ | 76843.1000 76843.1700D ⁴⁾ | 76844.1000 76844.1600 ⁵⁾ | 76845.1000 | 76846.1000 | 76847.1000 | 76848.1000 | 76849.1003 | 76849.4003 |
| Запасне турбінне колесо 30° | немає даних | 76841.1073 (38 град.) | 76842.1023 | 76843.1023 | 76844.1023 | 76845.1023 | 76846.1023 | 76847.1023 | 76848.1023 | 76849.1023 | 76849.4023 |
| Запасне турбінне колесо 45° | 76841.1003 | | 76842.1003 | 76843.1003 | 76844.1003 | 76845.1003 | 76846.1003 | 76847.1003 | 76848.1003 | 76849.1003 | 76849.4003 |
| Спрямна решітка IGTM-CT | 76821.1700 | немає даних | 76822.1800 76823.1800 ¹⁾ | 76823.1700 76824.1710 | 76824.1700 ²⁾ | 76825.1000 | 76826.1000 | 76827.1400 | 76828.2000 | 76829.2000 | 76829.4000 |
| Спрямна решітка IGTM-WT | 76821.1700 | 76821.1750 | 76822.2500 | 76823.2500 | 76824.2500 | 76825.1600 76826.1600 | 76826.15003) | 76827.1500 | 76828.1600 | | |
| Комплект кільцевих защілок круглого перерізу (для сенсорів, вимірювального вузла, головки лічильного механізму, електромагнітної муфти) | 76850.0291 | 76850.0291 | 76850.0292 | 76850.0293 | 76850.0294 | 76850.0295 | 76850.0296 | 76850.0297 | 76850.0298 | 76850.0299 | 76850.02991 |
| Оливна помпа (без оливної трубки) | 76540.0030C | | | 76863.1102C | | | | 76863.1104C | | | |
| Масильна олива для оливної помпи | Масильна олива для лічильників, дозволених для експлуатації згідно з Директивою MID, або для застосування в низькотемпературному середовищі: ISOFLEX PDP 38 | | | | | | | | | | |

IGTM

vemm tec

| | |
|--------------------------|------------|
| Пляшка з 50 мл оливи | 76850.1003 |
| Пляшка з 100 мл оливи | 76850.1004 |
| Пляшка з 500 мл оливи | 76850.1007 |
| Пляшка з 1000 мл оливи | 76850.1005 |
| Хлипак дляоливної трубки | 76540.0031 |

Примітки:

- 1) тільки G400
- 2) тільки G1000
- 3) тільки G2500
- 4) Літера "D" після номеру деталі відноситься до вимірювального вузла з валниціями з постійним змещенням
- 5) Для класів тиску PN40 / ANSI 300# і вище

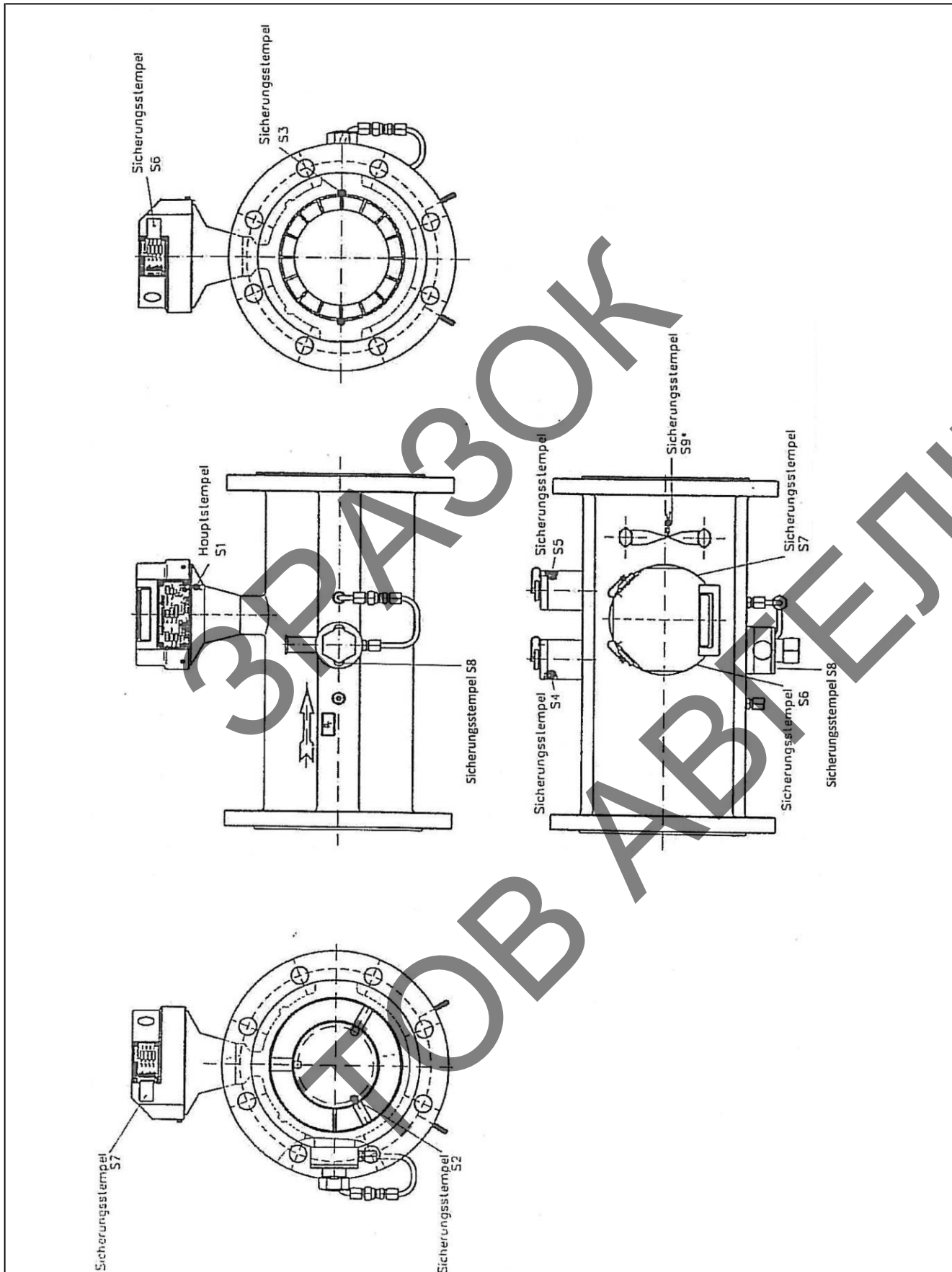
Якщо Ви бажаєте отримати додаткові запчастини, будь ласка, надайте Ваші запити

ЗРАЗОК
ТОВ АВГЕЛІТ

Таблиця 12: Іскробезпечне обладнання
(додаткову інформацію можна знайти на www.pepperl-fuchs.com та www.turck.com)

| Функція | Канали входу | | | Виходи | | | Напруга | Серійний номер | |
|-----------------------------|--------------|--------|-----------------|--------|------------|----------------------|------------|-----------------|------------------|
| | Число | Геркон | Сенсор HF Namur | Число | Транзистор | Аналоговий 0/4-20 мА | | VAC/VDC | Марка: Turck |
| Бар'єр іскрозахисту | 1 | × | × | 2 | активний | - | 24 VDC | IM1-12Ex-T | KFD2-ST2-Ex1.LB |
| Бар'єр іскрозахисту | 2 | × | × | 2 | активний | - | 24 VDC | IM1-12Ex-T | KFD2-ST2-Ex2 |
| Бар'єр іскрозахисту | 1 | × | × | 2 | пасивний | - | 24 VDC | | KFD2-SOT2-Ex1.LB |
| Бар'єр іскрозахисту | 2 | × | × | 2 | пасивний | - | 24 VDC | IM1-12Ex-T | KFD2-SOT2-Ex2 |
| Бар'єр іскрозахисту | 2 | × | × | 2 | пасивний | - | 115 VAC | IM1-12Ex-T | KFA5-SOT-Ex2 |
| Бар'єр іскрозахисту | 2 | × | × | 2 | пасивний | - | 230 VAC | IM1-12Ex-T | KFA6-SOT2-EX2 |
| Перетворювач частота-ток | 1 | × | × | 1 | | × | 24 VDC | IM21-14Ex-CDTRI | KFD2-UFC-Ex1.D |
| Перетворювач частота-ток | 1 | × | × | 1 | | × | 85-253 VAC | IM21-14Ex-CDTRI | KFU8-UFC-Ex1.D |
| Дільник частот | 1 | × | × | 1 | пасивний | | 24 VDC | IM21-14Ex-CDTRI | KFD2-UFC-Ex1.D |
| Дільник частот | 1 | × | × | 1 | пасивний | | 85-253 VAC | IM21-14Ex-CDTRI | KFU8-UFC-Ex1.D |
| Перемикач регулятора частот | 1 | × | × | 1 | пасивний | | 24 VDC | IM21-14Ex-CDTRI | KFD2-UFC-Ex1.D |
| Перемикач регулятора частот | 1 | × | × | 1 | пасивний | | 85-253 VAC | IM21-14Ex-CDTRI | KFU8-UFC-Ex1.D |

Рисунок 13: Схема опломбування



Таблиця 13: Параметри, що залежать від розміру і коефіцієнти k

| Розмір умовного проходу [мм] (дюйм) | Розмір G | IGTM-CT | | IGTM-WT *) | | Число обертів турбінного колеса за Q _{макс.} [хвил.-1] | Турбінне колесо | | Максимальна частота | | | Коефіцієнт k | | |
|-------------------------------------|----------|------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------|---|-----------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| | | Q _{макс.} [м³/год.] | Q _{мін.} (Стандартна об'ємна витрата) [м³/год.] | Q _{макс.} [м³/год.] | Q _{мін.} [м³/год.] | | Кут лопаті | Кількість лопатей | HF1/HF2 тільки CT прибрл. [Гц] | HF3/HF4 CT або WT прибрл. [Гц] | 1R1 CT+WT геркон [Гц] | HF1/HF2 тільки CT прибрл. [імп./м³] | HF3/HF4 CT або WT прибрл. [імп./м³] | 1R1 CT+WT геркон [імп./м³] |
| DN 50 (2") | G 40 *) | 65 | 13 | -- | -- | 8900 | 45 | 16 | 2800 | 80 | 0,18 | 155000 | 4400 | 10 |
| | G 65 *) | 100 | 10 | 100 | 10 | 13700 | 45 | 16 | 4300 | 120 | 0,28 | 155000 | 4400 | 10 |
| DN 65 (2,5") | G 100 *) | -- | -- | 160 | 13 | -- | 38 | 16 | -- | 315 | 0,45 | -- | 7200 | 10 |
| DN 80 (3") | G 100 | 160 | 8 | -- | -- | 6200 | 45 | 16 | 1900 | 50 | 0,04 | 42200 | 1200 | 1 |
| | G 160 | 250 | 13 | 250 | 10 | 9600 | 45 | 16 | 2900 | 80 | 0,07 | 42200 | 1200 | 1 |
| | G 250 | 400 | 20 | 400 | 20 | 8900 | 30 | 16 | 2600 | 70 | 0,11 | 23500 | 670 | 1 |
| DN 100 (4") | G 160 | 250 | 13 | -- | -- | 4300 | 45 | 16 | 1200 | 60 | 0,07 | 17000 | 800 | 1 |
| | G 250 | 400 | 20 | 400 | 13 | 6900 | 45 | 16 | 1900 | 90 | 0,11 | 17000 | 800 | 1 |
| | G 400 | 650 | 32 | 650 | 32 | 6500 | 30 | 16 | 1700 | 80 | 0,18 | 9400 | 440 | 1 |
| DN 150 (6") | G 400 | 650 | 32 | -- | -- | 3400 | 45 | 20 | 1100 | 70 | 0,18 | 6280 | 360 | 1 |
| | G 650 | 1000 | 50 | 1000 | 32 | 5200 | 45 | 20 | 1700 | 100 | 0,28 | 6280 | 360 | 1 |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 1600 | 80 | 4800 | 30 | 20 | 1600 | 60 | 0,04 | 3570 | 135 | 0,1 |
| DN 200 (8") | G 650 | 1000 | 50 | -- | -- | 2200 | 45 | 20 | 790 | 40 | 0,03 | 2840 | 150 | 0,1 |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 1600 | 50 | 3500 | 45 | 20 | 1300 | 70 | 0,04 | 2840 | 150 | 0,1 |
| | G 1600 | 2500 | 130 | 2500 | 130 | 3100 | 30 | 20 | 1100 | 60 | 0,07 | 1510 | 80 | 0,1 |
| DN 250 (10") | G 1000 | 1600 | 80 | -- | -- | 2000 | 45 | 24 | 830 | 60 | 0,04 | 1870 | 135 | 0,1 |
| | G 1600 | 2500 | 130 | -- | -- | 3100 | 45 | 24 | 1300 | 90 | 0,07 | 1870 | 135 | 0,1 |
| | G 2500 | 4000 | 200 | -- | -- | 2900 | 30 | 24 | 1200 | 90 | 0,11 | 1110 | 80 | 0,1 |
| DN 300 (12") | G 1600 | 2500 | 130 | -- | -- | 1900 | 45 | 24 | 780 | 60 | 0,07 | 1120 | 80 | 0,1 |
| | G 2500 | 4000 | 200 | -- | -- | 3000 | 45 | 24 | 1300 | 90 | 0,11 | 1120 | 80 | 0,1 |
| | G 4000 | 6500 | 320 | -- | -- | 2800 | 30 | 24 | 1200 | 130 | 0,18 | 660 | 75 | 0,1 |
| DN 400 (16") | G 2500 | 4000 | 200 | -- | -- | 1600 | 45 | 24 | 610 | 60 | 0,11 | 550 | 55 | 0,1 |
| | G 4000 | 6500 | 320 | -- | -- | 2600 | 45 | 24 | 990 | 100 | 0,18 | 550 | 55 | 0,1 |
| | G 6500 | 10000 | 500 | -- | -- | 2300 | 30 | 24 | 1300 | 130 | 0,28 | 470 | 50 | 0,1 |
| DN 500 (20") | G 4000 | 6500 | 320 | -- | -- | 1400 | 45 | 24 | 540 | 60 | 0,17 | 310 | 40 | 0,1 |
| | G 6500 | 10000 | 500 | -- | -- | 2300 | 45 | 24 | 860 | 100 | 0,28 | 310 | 40 | 0,1 |
| | G 10000 | 16000 | 800 | -- | -- | 2000 | 30 | 24 | 750 | 30 | 0,04 | 170 | 8 | 0,01 |
| DN 600 (24") | G 6500 | 10000 | 500 | -- | -- | 1100 | 45 | 24 | 420 | 40 | 0,02 | 150 | 15 | 0,01 |
| | G 10000 | 16000 | 800 | -- | -- | 1800 | 45 | 24 | 670 | 70 | 0,04 | 150 | 15 | 0,01 |
| | G 16000 | 25000 | 1300 | -- | -- | 1400 | 30 | 24 | 500 | 50 | 0,02 | 75 | 7 | 0,01 |

*) за правилами Директиви MID не має дозволу
Зазначені частоти і коефіцієнт k для сенсорів HF1/HF2 і HF3/HF4 мають тільки інформаційне призначення.
Фактичні параметри наведені на головній таблиці і в свідоцтві про випробування лічильника.

Таблиця 14: Об'ємні витрати і діапазони вимірювань IGTM-CT

| Діапазон вимірювань, дозволений MID → (тільки прилади IGTM-CT можуть мати дозволи MID) | | | Так | Так | Ні |
|---|--------------------|--|--|---|--|
| Розмір умовного проходу [мм] (дюйм) | Розмір | $Q_{\text{макс.}}$ [м ³ /год.] | Стандартний діапазон вимірювань 1 : 20 $Q_{\text{мін.}}$ [м ³ /год.] | Розширений діапазон вимірювань 1 : 30 $Q_{\text{мін.}}$ [м ³ /год.] | Найбільш можливий діапазон вимірювань 1:40 $Q_{\text{мін.}}$ [м ³ /год.] |
| DN 50 (2") | G 40 ⁵⁾ | 65 | 13 ^{1) 5)} | 7 ^{2) 5)} | - |
| | G 65 ⁵⁾ | 100 | 10 ^{3) 5)} | 7 ^{4) 5)} | - |
| DN 80 (3") | G 100 | 160 | 8 | - | - |
| | G 160 | 250 | 13 | 8 | - |
| | G 250 | 400 | 20 | 13 | - |
| DN 100 (4") | G 160 | 250 | 13 | - | - |
| | G 250 | 400 | 20 | 13 | 10 |
| | G 400 | 650 | 32 | 20 | 16 |
| DN 150 (6") | G 400 | 650 | 32 | - | - |
| | G 650 | 1000 | 50 | 32 | 20 |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 50 | 40 |
| DN 200 (8") | G 650 | 1000 | 50 | - | - |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 50 | 40 |
| | G 1600 | 2500 | 130 | 80 | 60 |
| DN 250 (10") | G 1000 | 1600 | 80 | - | - |
| | G 1600 | 2500 | 130 | 80 | 60 |
| | G 2500 | 4000 | 200 | 130 | 100 |
| DN 300 (12") | G 1600 | 2500 | 130 | - | - |
| | G 2500 | 4000 | 200 | 130 | 100 |
| | G 4000 | 6500 | 320 | 200 | 160 |
| DN 400 (16") | G 2500 | 4000 | 200 | - | - |
| | G 4000 | 6500 | 320 | 200 | 160 |
| | G 6500 | 10000 | 500 | 320 | 250 |
| DN 500 (20") | G 4000 | 6500 | 320 | - | - |
| | G 6500 | 10000 | 500 | 320 | 250 |
| | G 10000 | 16000 | 800 | 520 | 400 |
| DN 600 (24") | G 6500 | 10000 | 500 | - | - |
| | G 10000 | 16000 | 800 | 520 | 400 |
| | G 16000 | 25000 | 1300 | 820 | 620 |

Діапазон вимірювань, не дозволений MID:

¹⁾ Діапазон вимірювань 1 : 5

²⁾ Діапазон вимірювань 1 : 9

³⁾ Діапазон вимірювань 1 : 10

⁴⁾ Діапазон вимірювань 1 : 14

⁵⁾ Не має дозволу за MID

Постачаються всі комбінації із стандартними граничними перевіряльними похибками:

$\pm 1\%$ для $Q_t \leq Q \leq Q_{\text{макс.}}$

$\pm 2\%$ для $Q_{\text{мін.}} \leq Q < Q_t$

Надруковані **товстим** шрифтом комбінації постачаються також з половинними граничними перевіряльними похибками:

$\pm 0.5\%$ для $Q_t \leq Q \leq Q_{\text{макс.}}$

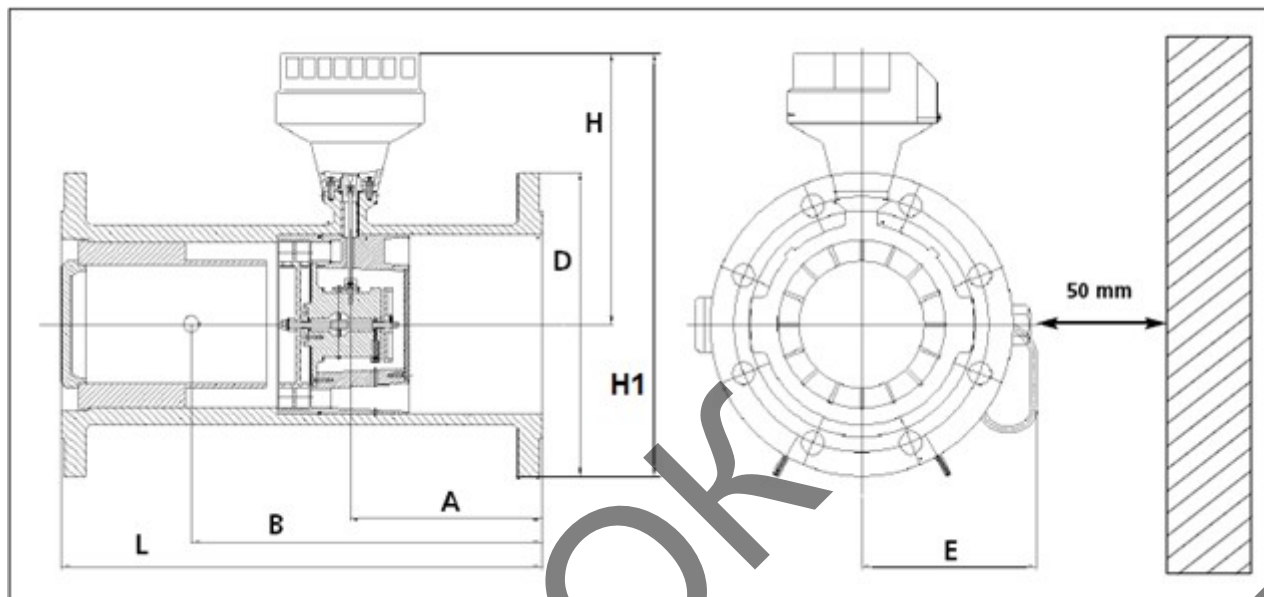
$\pm 1\%$ для $Q_{\text{мін.}} \leq Q < Q_t$

Вказівка: Не всі дозволи допускають технічно можливі діапазони вимірювань, що наведені вище. В таких випадках свідоцтво про випробування буде містити діапазон вимірювань згідно з дозволом, але калібрування проводиться за вищевказаним діапазоном вимірювань.

Таблиця 15: Швидкість газу і втрата тиску

| Розмір умовного проходу [мм] [дюйм] | Розмір | Q _{макс.} [м ³ /год.] | Q _{мін.} Стандартний діапазон вимірювань [м ³ /год.] | Швидкість газу за Q _{макс.} (Специфікація стандартних труб 40) [м/с] | Втрата тиску на природному газі при 1,0 бар абс. і зазначеній об'ємній витраті [мбар] | | |
|--|---------|--|--|--|--|----------------------------|-----------------------------|
| | | | | | 50 % Q _{макс.} | 80 % Q _{макс.} | 100 % Q _{макс.} |
| DN 50 (2") | G 40 | 65 | 13 | 8,3 | 1,4 | 3,5 | 5,5 |
| | G 65 | 100 | 10 | 12,8 | 2,9 | 7,5 | 11,7 |
| DN 80 (3") | G 100 | 160 | 8 | 8,3 | 0,9 | 2,4 | 3,7 |
| | G 160 | 250 | 13 | 13,0 | 2,2 | 5,5 | 8,6 |
| | G 250 | 400 | 20 | 20,7 | 3,4 | 8,8 | 13,8 |
| DN 100 (4") | G 160 | 250 | 13 | 8,4 | 0,8 | 2,0 | 3,1 |
| | G 250 | 400 | 20 | 13,5 | 1,7 | 4,3 | 6,8 |
| | G 400 | 650 | 32 | 22,0 | 2,7 | 6,9 | 10,8 |
| DN 150 (6") | G 400 | 650 | 32 | 9,7 | 0,8 | 2,0 | 3,1 |
| | G 650 | 1000 | 50 | 14,9 | 1,8 | 4,5 | 7,1 |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 23,8 | 2,8 | 7,2 | 11,3 |
| DN 200 (8") | G 650 | 1000 | 50 | 8,6 | 0,6 | 1,6 | 2,5 |
| | G 1000 | 1600 | 80 | 13,8 | 1,1 | 2,8 | 4,3 |
| | G 1600 | 2500 | 130 | 21,5 | 2,5 | 6,5 | 10,2 |
| DN 250 (10") | G 1000 | 1600 | 80 | 8,7 | 0,6 | 1,6 | 2,5 |
| | G 1600 | 2500 | 130 | 13,7 | 1,2 | 3,2 | 4,9 |
| | G 2500 | 4000 | 200 | 21,8 | 2,0 | 5,0 | 7,9 |
| DN 300 (12") | G 1600 | 2500 | 130 | 9,5 | 0,6 | 1,6 | 2,5 |
| | G 2500 | 4000 | 200 | 15,2 | 1,2 | 3,2 | 4,9 |
| | G 4000 | 6500 | 320 | 24,7 | 2,0 | 5,0 | 7,9 |
| DN 400 (16") | G 2500 | 4000 | 200 | 9,4 | 0,6 | 1,6 | 2,5 |
| | G 4000 | 6500 | 320 | 15,4 | 1,2 | 3,2 | 4,9 |
| | G 6500 | 10000 | 500 | 23,6 | 2,2 | 5,5 | 8,6 |
| DN 500 (20") | G 4000 | 6500 | 320 | 9,6 | 0,6 | 1,6 | 2,5 |
| | G 6500 | 10000 | 500 | 14,8 | 1,2 | 3,2 | 5,0 |
| | G 10000 | 16000 | 800 | 23,7 | 2,2 | 5,6 | 8,8 |
| DN 600 (24") | G 6500 | 10000 | 500 | 10,01 | 0,6 | 1,5 | 2,4 |
| | G 10000 | 16000 | 800 | 16,2 | 1,2 | 3,1 | 4,9 |
| | G 16000 | 25000 | 1300 | 25,3 | 2,2 | 5,5 | 8,6 |

Рисунок 14: Кресленик з розмірами IGTM-СТ

Таблиця 16: Розміри і ваги IGTM-СТ
(Частина 1, продовження на наступній сторінці)

| DN [мм] (дюйм) | Розмір G | A [мм] | B [мм] | E [мм] | D [мм] | H Висота [мм] | Габаритні розміри | | Клас тиску PN або ANSI | Матеріал корпусу | Вага [кг] | | | |
|----------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------|----|
| | | | | | | | Висота H1 [мм] | Довжина L [мм] | | | | | | |
| DN 50 (2") | 40 або 65 | 62 | 109 | 02 | 165 | 215 | 298 | 150 | PN 10/16 | Чавун з кул. графітом | 11 | | | |
| | | | | | | 200 | 283 | | PN 10/16 | | Сталь | 24 | | |
| | | | | | | 200 | 283 | | PN 25/40 | | Сталь | 24 | | |
| | | | | | | 127 | 165 | | 205 | 295 | PN 63 | Сталь | 24 | |
| | | | | | | 140 | 195 | | 215 | 313 | PN 100 | Сталь | 33 | |
| | | | | | | 102 | 152 | | 215 | 291 | ANSI 150 | Чавун з кул. графітом | 11 | |
| | | | | | | 127 | 152 | | 200 | 276 | ANSI 150 | | Сталь | 24 |
| | | | | | | 127 | 165 | | 200 | 283 | ANSI 300 | | Сталь | 20 |
| | | | | | | 127 | 165 | | 200 | 283 | ANSI 400 | | Сталь | 24 |
| | | | | | | 127 | 165 | | 200 | 283 | ANSI 600 | | Сталь | 24 |
| DN 80 (3") | 100 або 160 або 250 | 92 | 160 | 120 | 200 | 205 | 305 | 240 | PN 10/16 | Чавун з кул. графітом | 17 | | | |
| | | | | | 200 | 192 | 292 | | PN 10/16 | | Сталь | 26 | | |
| | | | | | 200 | 192 | 292 | | PN 25/40 | | Сталь | 26 | | |
| | | | | | 215 | 192 | 300 | | PN 63 | Сталь | 32 | | | |
| | | | | | 230 | 192 | 307 | | PN 100 | Сталь | 35 | | | |
| | | | | | 191 | 205 | 301 | | ANSI 150 | Чавун з кул. графітом | 25 | | | |
| | | | | | 191 | 192 | 288 | | ANSI 150 | | Сталь | 24 | | |
| | | | | | 210 | 192 | 297 | | ANSI 300 | | Сталь | 28 | | |
| | | | | | 210 | 192 | 297 | | ANSI 400 | | Сталь | 29 | | |
| | | | | | 210 | 192 | 297 | | ANSI 600 | | Сталь | 29 | | |
| DN 100 (4") | 160 або 250 або 400 | 120 | 205 | 135 | 220 | 230 | 340 | 300 | PN 10/16 | Чавун з кул. графітом | 27 | | | |
| | | | | 140 | 220 | 215 | 325 | | PN 10/16 | | Сталь | 24 | | |
| | | | | 140 | 235 | 215 | 333 | | PN 25/40 | | Сталь | 39 | | |
| | | | | 140 | 250 | 215 | 340 | | PN 63 | Сталь | 42 | | | |
| | | | | 140 | 265 | 215 | 348 | | PN 100 | Сталь | 48 | | | |
| | | | | 135 | 229 | 230 | 345 | | ANSI 150 | Чавун з кул. графітом | 25 | | | |
| | | | | 140 | 229 | 215 | 330 | | ANSI 150 | | Сталь | 36 | | |
| | | | | 140 | 254 | 215 | 342 | | ANSI 300 | | Сталь | 43 | | |
| | | | | 140 | 254 | 215 | 342 | | ANSI 400 | | Сталь | 43 | | |
| | | | | 140 | 273 | 215 | 352 | | ANSI 600 | | Сталь | 50 | | |

Таблиця 16: Розміри і ваги IGTM-CT
(Частина 2)

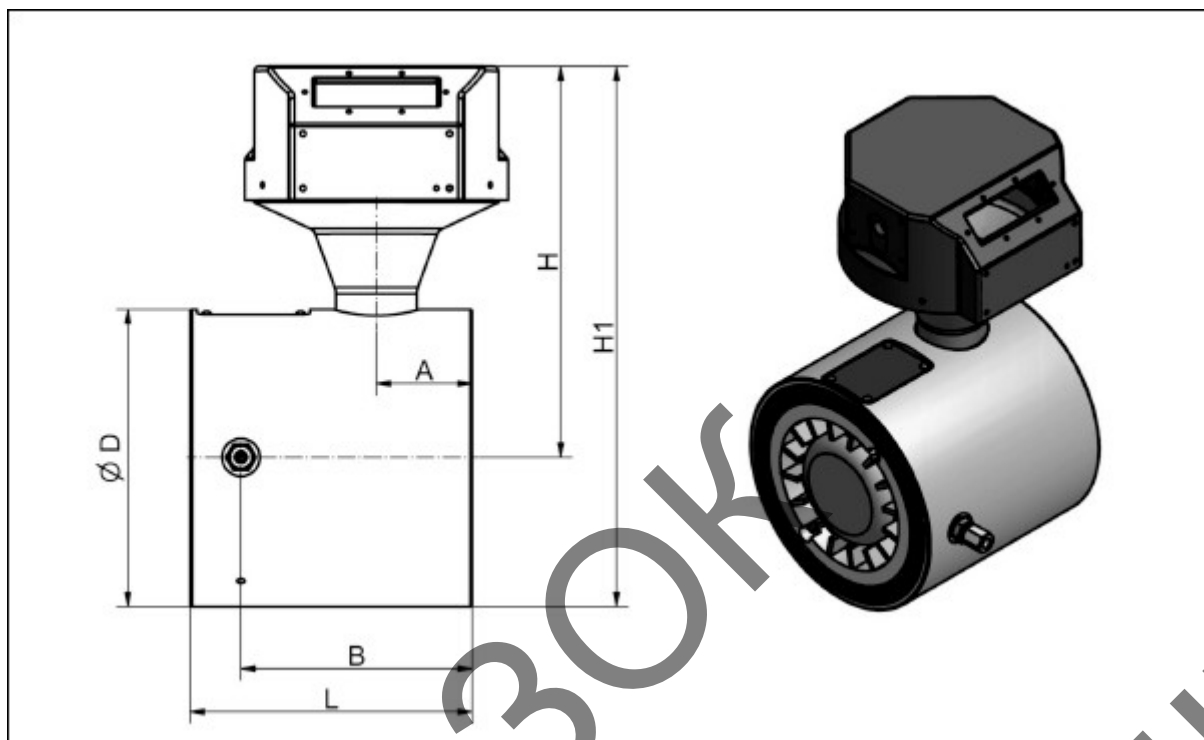
| DN [мм] (дюйм) | Розмір G | A [мм] | B [мм] | E [мм] | D [мм] | H Висота [мм] | Габаритні розміри | | Клас тиску PN або ANSI | Матеріал корпусу | Вага [кг] | | |
|----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-----|
| | | | | | | | Висота H1 [мм] | Довжина L [мм] | | | | | |
| DN 150 (6") | 400 або 650 або 1000 | 182 | 280 | 190 | 285 | 255 | 398 | 450 | PN 10/16 | Чавун з кул. графітом | 45 | | |
| | | | | | 215 | 250 | 393 | | PN 10/16 | | Сталь | 45 | |
| | | | | | 215 | 250 | 400 | | PN 25/40 | | Сталь | 40 | |
| | | | | | 215 | 250 | 423 | | PN 63 | | Сталь | 74 | |
| | | | | | 215 | 250 | 428 | | PN 100 | | Сталь | 90 | |
| | | | | | 190 | 255 | 395 | | ANSI 150 | | Чавун з кул. графітом | 50 | |
| | | | | | 215 | 250 | 390 | | ANSI 150 | | | Сталь | 63 |
| | | | | | 215 | 250 | 409 | | ANSI 300 | | | Сталь | 70 |
| | | | | | 215 | 250 | 409 | | ANSI 400 | | | Сталь | 80 |
| | | | | | 215 | 250 | 428 | | ANSI 600 | | | Сталь | 100 |
| DN 200 (8") | 650 або 1000 або 1600 | 240 | 340 | 230 | 340 | 270 | 440 | 600 | PN 10 | Чавун з кул. графітом | 76 | | |
| | | | | | 340 | 270 | 440 | | PN 10 | | Сталь | 78 | |
| | | | | | 340 | 270 | 440 | | PN 16 | | Чавун з кул. графітом | 76 | |
| | | | | | 340 | 270 | 440 | | PN 16 | | | Сталь | 78 |
| | | | | | 360 | 270 | 450 | | PN 25 | | | Сталь | 90 |
| | | | | | 375 | 270 | 458 | | PN 40 | | | Сталь | 100 |
| | | | | | 415 | 270 | 478 | | PN 63 | | | Сталь | 125 |
| | | | | | 430 | 270 | 485 | | PN 100 | | Сталь | 160 | |
| | | | | | 343 | 270 | 442 | | ANSI 150 | | Чавун з кул. графітом | 80 | |
| | | | | | 343 | 270 | 442 | | ANSI 150 | | | Сталь | 83 |
| | | | | | 381 | 270 | 461 | | ANSI 300 | | | Сталь | 106 |
| | | | | | 381 | 270 | 461 | | ANSI 400 | | | Сталь | 135 |
| | | | | | 419 | 270 | 480 | | ANSI 600 | | | Сталь | 155 |
| | | | | | DN 250 (10") | 1000 або 1600 або 2500 | 300 | | 415 | | 240 | 395 | 285 |
| 405 | 285 | 488 | PN 16 | Сталь | | | | 110 | | | | | |
| 425 | 285 | 498 | PN 25 | Сталь | | | | 110 | | | | | |
| 450 | 285 | 510 | PN 40 | Сталь | | | | 130 | | | | | |
| 470 | 285 | 520 | PN 63 | Сталь | | | | 155 | | | | | |
| 505 | 285 | 538 | PN 100 | Сталь | | | | 220 | | | | | |
| 406 | 285 | 488 | ANSI 150 | Сталь | | | | 110 | | | | | |
| 445 | 285 | 508 | ANSI 300 | Сталь | | | | 150 | | | | | |
| 445 | 285 | 508 | ANSI 400 | Сталь | | | | 170 | | | | | |
| 508 | 285 | 539 | ANSI 600 | Сталь | | | | 240 | | | | | |
| DN 300 (12") | 1600 або 2500 або 4000 | 360 | 385 | 260 | 445 | 320 | 543 | 900 | PN 10 | Сталь | 120 | | |
| | | | | | 460 | 320 | 550 | | PN 16 | | Сталь | 130 | |
| | | | | | 485 | 320 | 563 | | PN 25 | | Сталь | 150 | |
| | | | | | 515 | 320 | 578 | | PN 40 | | Сталь | 180 | |
| | | | | | 530 | 320 | 585 | | PN 63 | | Сталь | 240 | |
| | | | | | 585 | 320 | 613 | | PN100 | | Сталь | 345 | |
| | | | | | 483 | 320 | 562 | | ANSI 150 | | Сталь | 160 | |
| | | | | | 521 | 320 | 581 | | ANSI 300 | | Сталь | 210 | |
| | | | | | 521 | 320 | 581 | | ANSI 400 | | Сталь | 240 | |
| | | | | | 559 | 320 | 600 | | ANSI 600 | | Сталь | 290 | |
| DN 400 (16") | 2500 або 4000 або 6500 | 480 | 625 | 300 | 565 | 355 | 638 | 1200 | PN 10 | Сталь | 355 | | |
| | | | | | 580 | 355 | 645 | | PN 16 | | Сталь | 380 | |
| | | | | | 620 | 355 | 665 | | PN 25 | | Сталь | 415 | |
| | | | | | 660 | 355 | 685 | | PN 40 | | Сталь | 455 | |
| | | | | | 670 | 355 | 690 | | PN 63 | | Сталь | 500 | |
| | | | | | 715 | 355 | 713 | | PN100 | | Сталь | 600 | |
| | | | | | 597 | 355 | 654 | | ANSI 150 | | Сталь | 432 | |
| | | | | | 648 | 355 | 679 | | ANSI 300 | | Сталь | 450 | |
| | | | | | 648 | 355 | 679 | | ANSI 400 | | Сталь | 500 | |
| | | | | | 686 | 355 | 698 | | ANSI 600 | | Сталь | 590 | |

Таблиця 16: Розміри і ваги IGTM-CT
(Частина 3)

| DN [мм] (дюйм) | Розмір G | A [мм] | B [мм] | E [мм] | D [мм] | H Висота [мм] | Габаритні розміри | | Клас тиску PN або ANSI | Матеріал корпусу | Вага [кг] | |
|----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------|--------------|-----|
| | | | | | | | Висота H1 [мм] | Довжина L [мм] | | | | |
| DN 500 (20") | 4000 або 6500 або 10000 | 600 | 730 | 390 | 670 | 375 | 710 | 1500 | PN 10 | Сталь | 540 | |
| | | | | | 715 | | | | | | 735 | 580 |
| | | | | | 730 | | | | | | 742 | 640 |
| | | | | | 755 | | | | | | 755 | 700 |
| | | | | | 699 | | | | | | 725 | 620 |
| | | | | | 775 | | | | | | 765 | 740 |
| | | | | | 775 | | | | | | 765 | 770 |
| 813 | 785 | 925 | | | | | | | | | | |
| DN 600 (24") | 6500 або 10000 або 16000 | 720 | 900 | 440 | 715 | 430 | 790 | 1800 | PN 10 | Сталь | 620 | |
| | | | | | 840 | | 850 | | | | 670 | |
| | | | | | 845 | | 855 | | | | 730 | |
| | | | | | 813 | | 840 | | | | 750 | |
| | | | | | 915 | | 890 | | | | 980 | |
| | | | | | 915 | | 890 | | | | 1020 | |
| | | | | | 940 | | 900 | | | | 1240 | |

ЗРАЗОК
ТОВ АВГЕЛІТ

Рисунок 15: Кресленик IGTM-WT



Таблиця 17: Розміри і ваги IGTM-WT

| DN [мм] (дюйм) | Розмір G | A [мм] | B [мм] | E* [мм] | D [мм] | Висота H [мм] | Габаритні розміри | | Клас тиску PN або ANSI | Матеріал корпусу | Вага [кг] | | | | |
|----------------------|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|--|---------------------|--|----------|--|----------|------|
| | | | | | | | Висота H1 [мм] | Довжина L [мм] | | | | | | | |
| DN 50 (2") | 40 & 65 | 31,5 | 87 | - | 102 | 176 | 227 | 120 | Всі моделі застосовні для фланців PN10; PN16 або ANSI 150# RF | Алюміній | 3,6 | | | | |
| DN 65 (2½") | 100 | 31,5 | 87 | - | 122 | 189 | 250 | 120 | | | 4,7 | | | | |
| DN 80 (3") | 100 & 160 | 26,5 | 82 | - | 138 | 197 | 266 | 120 | | | Всі моделі застосовні для фланців PN10; PN16 або ANSI 150# RF | Алюміній | 5,1 | | |
| | 250 | | | | | | | | | | | | 6,8 | | |
| DN 100 (4") | 160 & 250 | 51 | 123 | - | 158 | 207 | 286 | 150 | | | | | Всі моделі застосовні для фланців PN10; PN16 або ANSI 150# RF | Алюміній | 6,8 |
| | 400 | | | | | | | | | | | | | | 12,8 |
| DN 150 (6") | 400 & 650 | 57 | 146 | 190 | 216 | 235 | 343 | 180 | Всі моделі застосовні для фланців PN10; PN16 або ANSI 150# RF | Алюміній | | | | | 12,8 |
| | 1000 | | | | | | | | | | | | | | 19,2 |
| DN 200 (8") | 650 & 1000 | 69 | 150 | 218 | 270 | 262 | 397 | 200 | | | Всі моделі застосовні для фланців PN10; PN16 або ANSI 150# RF | Алюміній | | | 19,2 |
| | 1600 | | | | | | | | | | | | | | |

* Розмір E - відстань між віссю газового лічильника і зовнішнім краєм оливної помпи.

7. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Будь ласка, зверніть увагу на розділ 2.2 з особливими попередженнями Директиви ЄС для обладнання, що працює під тиском.

Отриманий Вами турбінний газовий лічильник IGTM є чутливим і високоякісним вимірювальним приладом, з яким слід поводитися дбайливо. Малі лічильники (від DN 50 (2") до DN 100 (4")) слід піднімати за допомогою пласких стропів. Великі лічильники (більше DN 150 (6")) обладнані кільцями на фланцях.

Кожний лічильник слід піднімати тільки за допомогою пласких стропів або за кільця.

Ні в якому разі не піднімайте лічильник за головку лічильного механізму або за височастотні сенсори.

Головка лічильного механізму містить чутливі вали і зубчасті колеса, які через необережне поводження можуть зазнати пошкодження. Неналежний спосіб використання або поводження з лічильником може призвести до неточних результатів вимірювання.

Ваш лічильник може містити електронні сенсори. Електричні кола є іскробезпечними за стандартом NAMUR EN 60947-5/6. **При вимірюванні вибухонебезпечних газів давачі імпульсів у вибухонебезпечній зоні дозволяється підключати тільки до іскробезпечних електричних кіл.** Будь ласка, зверніть увагу на схеми підключення для всіх давачів імпульсів в англійській версії IOM.

Використовуйте тільки такі болти і гайки, які відповідають призначенню і класу тиску лічильника. Використовуйте тільки нові зацільники відповідного розміру. Забезпечте, щоб на поверхнях фланців не було бруду і залишків стружки. Зацільники не повинні виступати усередину труби.

Не проводьте гідравлічних випробувань з встановленим лічильником.

Це вже було зроблено на заводі. Вода і будь-яка інша рідина пошкоджує лічильник.

Перед тим, як демонтувати лічильник, мають бути виконані наступні правила:

- **НИКОЛИ не демонтуйте лічильник, що знаходиться під тиском**
- **Не видаляйте, не руйнуйте і не зафарбовуйте пломби і відбитки штемпелю** про повірку лічильника. В більшості країн повірка через це стає недійсною, і лічильник після цього має бути повірений знову у визнаній повірочній лабораторії з метою відновлення відповідності законодавчим вимогам. Наведені в цій настанові правила надання гарантії мають чинність за умови, якщо всі пломби і відбитки штемпелів не порушені.
- Якщо Ви замінюєте важливі частини лічильника (турбінне колесо, кульковальницю, зубчасті колеса або внутрішні компоненти), **то для забезпечення найкращих результатів вимірювання лічильник слід знову відкалібрувати в повірочній лабораторії.** Свідоцтва про повірку можуть видавати тільки повірочні лабораторії, які мають державну акредитацію.

Завжди спочатку наповнюйте вимірювальну лінію перед лічильником. Наповнюйте газовий трубопровід повільно і обережно. Газ, який тече в зворотному напрямку або перевантаження можуть пошкодити лічильник. Швидке розширення газу призводить до різкої зміни температури. Потік, що приходить в рух, може захопити з собою пил і частки бруду і через це завдати шкоду лічильнику.

Щоб спорожнити наповнену газом вимірювальну лінію, слід скористатися отвором позаду лічильника, тоді газ не потече у зворотному напрямі через прилад IGTM.

Якщо Ваш прилад IGTM обладнаний оливною помпою, змастіть лічильник перед введенням в експлуатацію, а також після того, через регулярні інтервали часу.

Будь ласка, інформуйте виробника про всі проблеми, які виникають під час експлуатації лічильника.

vemm tec Messtechnik GmbH
Gartenstrasse 20
14482 Potsdam-Babelsberg
Germany
Телефон+49 (0) 3 31 / 70 96 274
Факс +49 (0) 3 31 / 70 96 270
E mail: info@vemmttec.com
Internet: http://www.vemmttec.com

Не виключаються зміни, що слугують
технічному вдосконаленню.