Техническая информация
TI 062D/06/ru
No. 50103356

Вихревая система измерения расхода
PROline prowirl 72

Измерение расхода газов, пара и жидкостей





Применение
Измерение объемного расхода пара, газов и жидкостей.
Для применения в технологических процессах химической, нефтехимической, промышленности, энергетике, теплоснабжении и других отраслях.

Преимущества

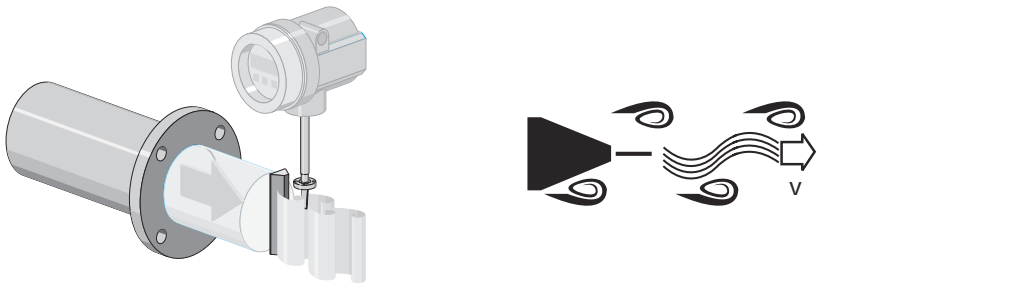
- Емкостной сенсор (более 100000 эксплуатируемых приборов)
- Устойчивость к:
  – Вибрации (более 1 g во всех осях)
  – Тепловому удару (> 150 K/c)
  – Загрязненным средам
  – Гидроудару
- Температуры процесса –200...+400 °C
- Универсальность:
  – Компактная и раздельная версии
  – Двухсенсорное исполнение (для резервирования)
  – Версия Alloy C-22
- Интеграция в стандартные системы:
  – HART
  – PROFIBUS-PA
  – FOUNDATION Fieldbus
- Гальванически изолированный импульсный выход (опция).
- Непрерывный самоконтроль и диагностика сенсора и электроники.
- Коррекция разности диаметров.
- Нет подвижных частей, нет дрейфа нуля.

Endress + Hauser
The Power of Know How

Принцип действия и конструкция

Принцип измерения

Вихревые расходомеры работают по принципу вихревой дорожки Кармана. При обтекании потоком среды препятствия (призмы) на гранях призмы поочередно образуются завихрения потока. Эти завихрения вызывают местное понижение давления. Колебания давления вызванные завихрениями потока детектируются сенсором и преобразуются в электрические импульсы. Частота образования вихрей прямо пропорциональна скорости потока.



F06-7xxxxxxx-15-xx-06-xx-000

В качестве константы в этой пропорциональной зависимости используется K-фактор:

$$\text{K - фактор} = \frac{\text{импульсы}}{\text{объем [дм}^3\text{]}}$$

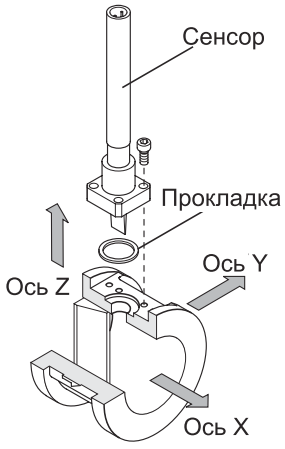
F06-7xxxxxxx-19-xx-06-en-000

В рамках рабочего диапазона прибора, K-фактор зависит только от геометрии прибора. Он не зависит от скорости потока среды, свойств среды и ее плотности. Таким образом, к-фактор не зависит от типа измеряемой среды, будь то пар, газ или жидкость.
Первичный измеряемый сигнал является частотным сигналом и линейной функцией расхода.
При производстве расходомера, к-фактор определяется однократно на заводе-изготовителе при калибровке и не подвержен какому либо дрейфу или смещению нулевой точки.
Прибор не имеет подвижных частей и не требует какого-либо обслуживания.

Емкостной сенсор

Сенсор вихревого расходомера играет основную роль в обеспечении точности, прочности и надежности всей измерительной системы.
В сенсоре Prowirl 72 применяется запатентованная Endress + Hauser емкостная технология, успешно эксплуатирующаяся уже более чем на 100000 приборах во всем мире.

Благодаря внутреннему механическому балансу DSC сенсор (Differential Switched Capacitance) детектирует только пульсации давления, вызванные вихрями, и остается нечувствительным к влиянию механической вибрации трубопровода.
DSC сенсор измеряет малые расходы сред с малой плотностью даже в условиях вибрации трубопровода. Поэтому Prowirl 72 сохраняет свой широкий динамический диапазон даже в сложных условиях эксплуатации.
Вибрация 1g при частоте до 500 Гц в любой оси не влияет на измерение.
Благодаря своей конструкции, емкостной сенсор также отличается стойкостью к тепловому и гидравлическому удару в паровых линиях..



F06-7xxxxxxx-14-05-06-en-000

Измерительная система

Измерительная система состоит из сенсора и трансмиттера.
Существуют два варианта исполнения:
- Компактное исполнение: сенсор и трансмиттер образуют единое механическое целое.
- Раздельное исполнение: сенсор устанавливается раздельно от трансмиттера.

Сенсор
- Prowirl F (ДУ 15...300)
  Фланцевое исполнение (также существует в двухсенсорном варианте для резервирования ДУ 40...150)
- Prowirl W (ДУ 15...150)
  Бесфланцевое исполнение

Трансмиттер
- Prowirl 72

Вход

Измеряемая переменная

Объемный расход, пропорциональный частоте образования вихрей.

Выходные переменные - объемный расход или, при постоянстве условий процесса, рассчитанный массовый расход или приведенный объемный расход.

Диапазон измерения

Диапазон измерения зависит от среды и номинального диаметра.

- Начало диапазона измерения:
  Зависит от плотности среды и числа Рейнольдса (Re_{min} = 4000 Re_{linear} = 20000)

DN 15...25 $v_{min.} = \frac{6}{\sqrt{[kg/m^3]}}$ [m/s] DN 40...300 $v_{min.} = \frac{7}{\sqrt{[kg/m^3]}}$ [m/s]

F06-72xxxxxx-19-xx-06-xx-002.eps

- Верхний предел диапазона:
  – Газ/пар: v_{max} = 75 м/с (ДУ 15: v_{max} = 46 м/с)
  – Жидкости: v_{max} = 9 м/с

Замечание!
При помощи программы "Applicator" вы можете определить точные значения для диапазона измерения для измеряемой среды. Вы можете получить программу Applicator у регионального представителя Endress+Hauser или через Internet по адресу www.endress.com.

Диапазон измерения для газов [м³/ч или Нм³/ч]

В случае измерения газов, начало диапазона измерения зависит от плотности. Для идеального газа плотность [ρ] или приведенная плотность [ρ_N] может быть рассчитана по следующим формулам:

$$[kg/m^3] = \frac{{}_N[kg/Nm^3] \cdot P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}{T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]} \qquad {}_N[kg/Nm^3] = \frac{[kg/m^3] \cdot T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}{P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-002

Для расчета объема [Q] или приведенного объема [Q_N] идеального газа могут использоваться следующие формулы:

$$Q\ [m^3/h] = \frac{Q_N\ [Nm^3/h] \cdot T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}{P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]} \qquad Q_N\ [Nm^3/h] = \frac{Q\ [m^3/h] \cdot P\ [bar\ abs] \cdot 273.15\ [K]}{T\ [K] \cdot 1.013\ [bar\ abs]}$$

F06-7xxxxxxx-19-xx-xx-en-003

T = Рабочая температура
P = Рабочее давление

Выход

Выходной сигнал

- Токовый выход:
  4...20 мА с протоколом HART,
  Верхнее значение шкалы и постоянная времени (0...100 с) программируемые
  Температурный коэффициент: 0.005% ТИЗ / °C (ТИЗ = текущее измеряемое значение)

- Импульсный выход / выход состояния:
  Открытый коллектор, пассивный,
  Гальванически изолирован,
  Не-Ex, Ex d: U_{max} = 36 В, пред. ток 15 мА, R_i = 500 Ом
  Ex i: U_{max} = 30 В, пред. ток 15 мА, R_i = 500 Ом
  Конфигурация может быть установлена:
  – Импульсный выход:
    Выбор полярности и веса импульса (5...2000 мс),
    Макс частота 100 Гц
  – Выход состояния:
    Конфигурация может быть установлена для индикации ошибок или пределов расхода
  – Вихревая частота:
    Непосредственное отображение вихревой частоты 0.5...2850 Гц (импульсы 1:1).
  – ЧИМ сигнал(частотно-импульсная модуляция):
    Подключение импульсного и токового выхода.

PROFIBUS-PA интерфейс:

– PROFIBUS-PA в соответствии с EN 50170 Объем 2, IEC 61158-2 (MBP), гальванически изолирован
– Потребляемый ток = 15 мА
– FDE (Электроника отключения при сбое) = 0 мА
– Скорость передачи данных: Поддерживаемая скорость= 31.25 кБит/с
– Кодирование сигнала = Код Манчестер II
– Функциональные блоки: 1 x Аналоговый выход, 1 x Сумматор
– Выходные данные: Объемный расход, Рассчитанный массовый расход, Рассчитанный приведенный объемный расход, Сумматор
– Входные данные: Контроль заполнения трубопровода (ВКЛ/ВЫКЛ), Управление сумматором
– Установка адреса в шине с помощью DIP-переключателей на измерительном приборе

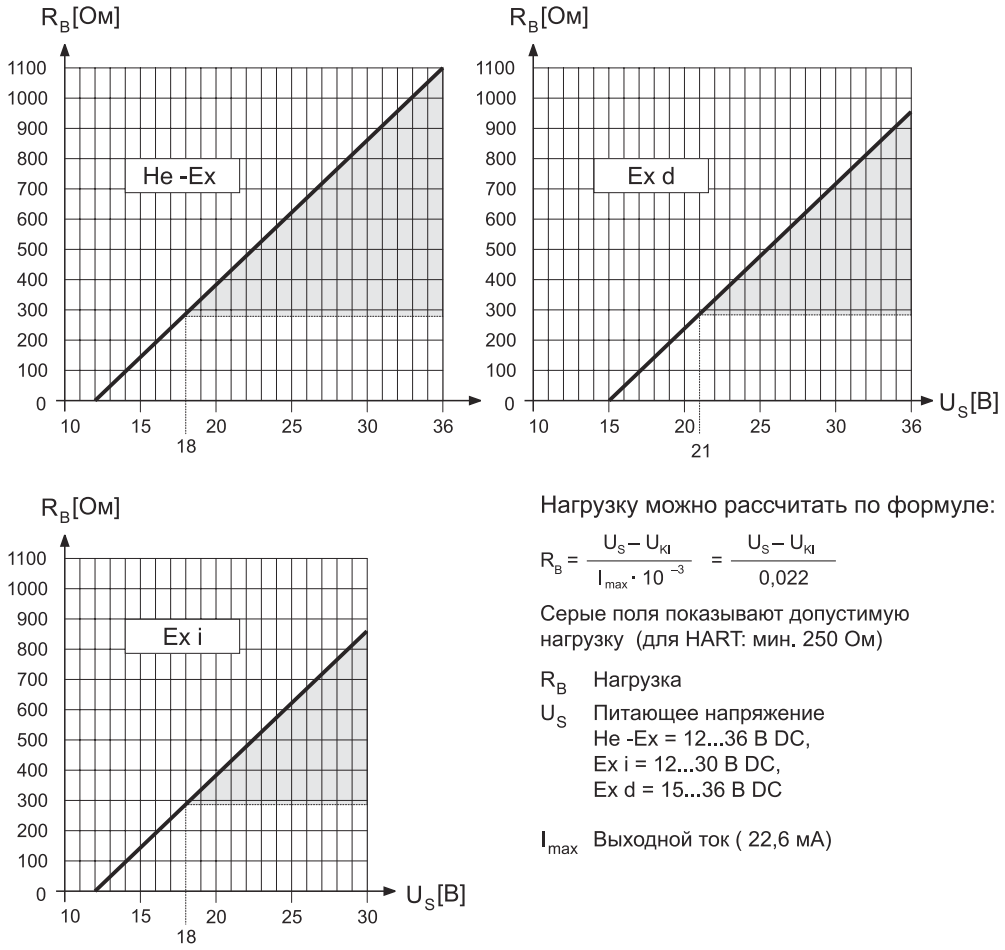
FOUNDATION Fieldbus интерфейс:

– FOUNDATION Fieldbus H1, IEC 61158-2, гальванически изолирован
– Потребляемый ток → по заказу
– Кодирование сигнала = Код Манчестер II
– FDE (Электроника отключения при сбое) = 0 мА
– Скорость передачи данных: Поддерживаемая скорость= 31.25 кБит/с
– Функциональные блоки: 2 x Аналоговый выход, 1 x Цифровой выход, 1 x PID
– Выходные данные: Объемный расход, Рассчитанный массовый расход, Рассчитанный приведенный объемный расход, Сумматор
– Входные данные: Контроль заполнения трубопровода (ВКЛ/ВЫКЛ), Сброс сумматора

Сигнал при сбое

- Токовый выход: выбор режима работы при сбое (например, в соответствии рекомендациями NAMUR NE 43))
- Импульсный выход: выбор режима работы при сбое
- Выход статуса: при сбое “не проводящий“

Нагрузка



Нагрузку можно рассчитать по формуле:

$$R_B = \frac{U_S - U_{KI}}{I_{max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - U_{KI}}{0{,}022}$$

Серые поля показывают допустимую нагрузку (для HART: мин. 250 Ом)

R_B Нагрузка

U_S Питающее напряжение
He -Ex = 12...36 В DC,
Ex i = 12...30 В DC,
Ex d = 15...36 В DC

I_{max} Выходной ток (22,6 мА)

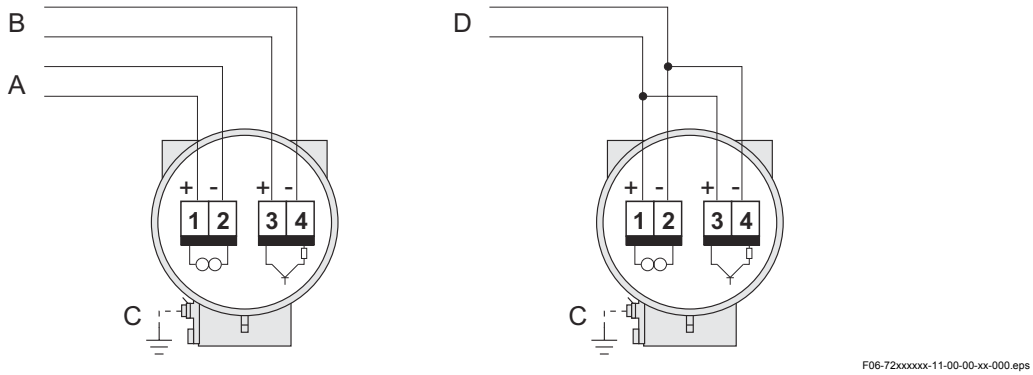
F06-72xxxxxx-05-xx-xx-en-001

Отсечка дрейфа Задаваемые точки переключения отсечки дрейфа

Гальваническая изоляция Электрические соединения гальванически изолированы друг от друга.

Питающее напряжение

Электрическое подключение



Электрическое подключение Prowirl 72

A - HART: Питание, токовый выход
- PROFIBUS-PA: 1 = PA+, 2 = PA–
- FOUNDATION Fieldbus: 1 = FF+, 2 = FF–
B Импульсный выход (вариант исполнения),
также как выход статуса (за исключением PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
C Клемма заземления (для раздельного исполнения)
D Подключение ЧИМ (частотно-импульсная модуляция)

Питающее напряжение

He-Ex: 12...36 В DC (с HART 18...36 В DC)
Ex i: 12...30 В DC (с HART 18...30 В DC)
Ex d: 15...36 В DC (с HART 21...36 В DC)

PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus
He-Ex: 9...32 В DC
Ex i: 9...24 В DC
Ex d: 9...32 В DC
Потребляемый ток → PROFIBUS-PA: 15 мА, FOUNDATION Fieldbus: по запросу

Кабельный ввод

Кабель питания/сигнальный кабель:
- Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...11.5 мм)
- Резьба под кабельный ввод: ½" NPT, G ½" (не для раздельного исполнения)
- Fieldbus разъем

Отключение питания

- Сумматор останавливается на последнем значении (конфигурируемый)
- Все параметры сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM
- Сообщения об ошибках (включая таймер ошибки) сохраняются

Точность измерения

Базовые условия

Пределы погрешности согласно ISO/DIN 11631:
20...30 °C, 2...4 бар, Аттестованный калибровочный стенд. Калибровка с корелляционной поправкой на условия процесса в соответствии с действующими нормами

Максимальная погрешность измерения

- Жидкости:
  < 0.75% ТИЗ для Re > 20000
  < 0.75% ВПДИ для Re 4000...20000
- Газ / пар:
  < 1% ТИЗ Re > 20000

< 1% ВПДИ Re 4000...20000
ТИЗ = текущее измеряемое значение, ВПДИ = верхний предел диапазона измерения;
Re = число Рейнольдса

Повторяемость

±0.25% ТИЗ

Рабочие условия: монтаж

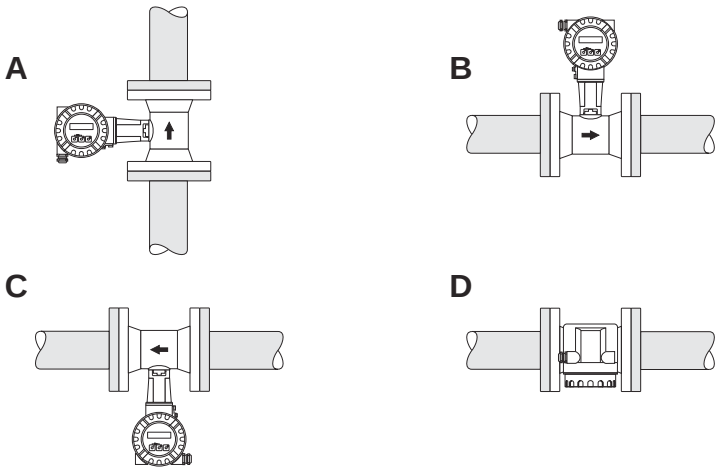
Условия монтажа

Вихревой расходомер требует организации профиля потока, как предпосылки точного измерения объемного расхода. Поэтому во внимание должны приниматься следующие рекомендации:

Ориентация

Прибор может быть установлен на трубопроводе в любом положении.
В случае измерения жидкостей на вертикальных трубопроводах поток должен быть направлен вверх, для исключения работы на частично заполненном трубопроводе (см. ориентацию A).
В случае сред с высокой температурой (например, пар, или среды с температурой ЛЪ 200 °C), выберите ориентацию C или D, так, чтобы электроника не перегревалась. Ориентация B и D рекомендуется для низкотемпературных сред (например, жидкого азота).
Ориентации B, C и D возможны при горизонтальной установке.
При любой ориентации стрелка на корпусе прибора всегда должна соответствовать направлению потока.

Внимание!
Если температура среды ЛЪ 200 °C, ориентация B не допускается для бесфланцевого исполнения (Prowirl 72 W) с номинальными диаметрами ДУ 100 и ДУ 150.

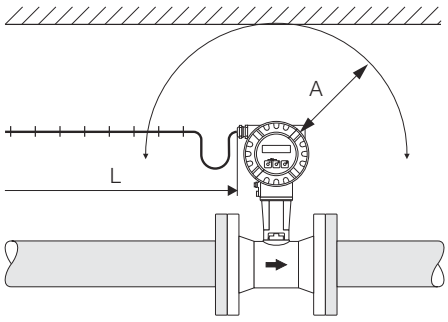


F06-7xxxxxxx-04-xx-xx-xx-002

Возможная ориентация прибора

Минимальное пространство и длина кабеля

При установке на трубопроводе обратите внимание на следующие размеры:
- Минимальное свободное пространство во всех направлениях = 100 мм (A)
- Требуемая длина кабеля : L + 150 мм



F06-7xxxxxxx-17-00-xx-xx-000

Минимальное пространство и длина кабеля

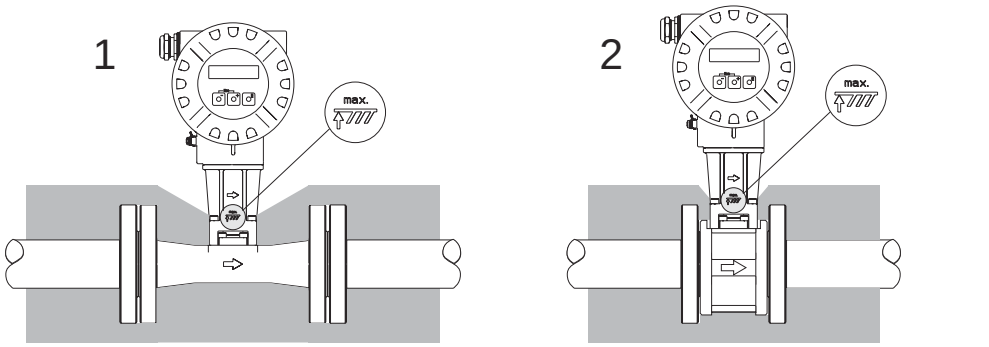
Поворот корпуса электроники и местного дисплея

Корпус электроники может быть повернут на его стойке в пределах 360 °. Местный дисплей прибора может быть повернут с шагом 45 °. Это обеспечивает удобство считывания информации при любой ориентации расходомера.

Теплоизоляция

При установке теплоизоляции обеспечьте, чтобы вокруг стойки корпуса оставалось достаточно широкое пространство. Неизолированная часть стойки играет роль радиатора, защищая электронику от перегрева (или переохлаждения).

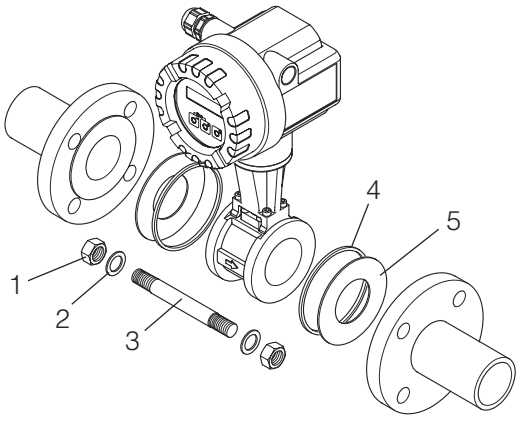
На рис. приведена максимально допускаемая высота теплоизоляции. Это относится как к компактному, так и к раздельному исполнению прибора.



F06-7xxxxxxx-16-00-00-xx-001

1 = Фланцевое исполнение
2 = Бесфланцевое исполнение

Установочный комплект для бесфланцевого исполнения
Для монтажа и центрирования приборов в бесфланцевом исполнении используются центрирующие кольца,
Установочный комплект, состоящий из шпилек, гаек, шайб и прокладок может быть заказан отдельно.

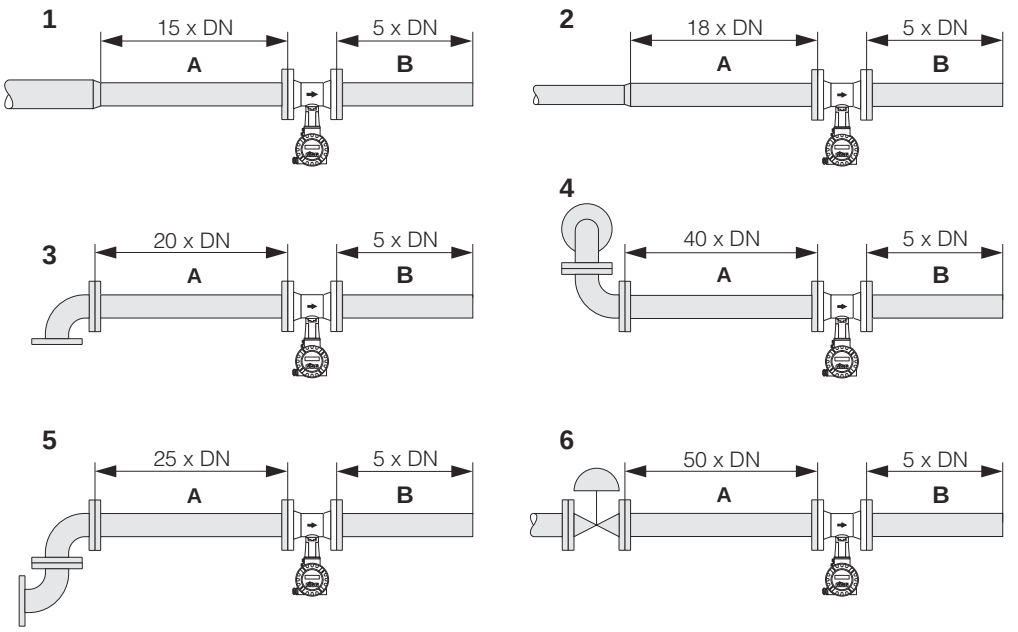


F06-7xxxxxxx-09-00-06-xx-000

Монтаж бесфланцевого исполнения
1 = Гайка
2 = Шайба
3 = Шпилька
4 = Центрирующее кольцо (поставляется с прибором)
5 = Прокладка

Входные и выходные участки

Для достижения заявленной точности измерения, требуется обеспечить, как минимум, указанные ниже прямые входные и выходные участки. Если емеется два и более фактора, нарушающих поток, прямые участки должны быть увеличены.



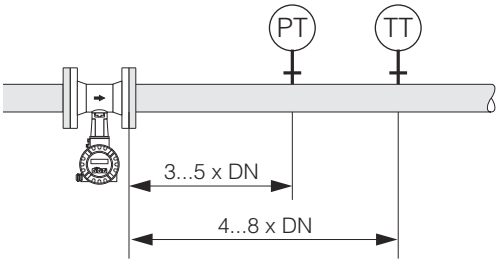
Минимальные длины прямых входных и выходных участков

A = Входной участок
B = Выходной участок
1 = Сужение
2 = Расширение
3 = Колено 90° или Т-образный элемент
4 = Колено 2 x 90°, 3-мерное
5 = Колено 2 x 90°
6 = Управляющий клапан

Замечание!
Если конструктивно не удается обеспечить требуемые длины прямых участков, возможна установка специального выпрямителя потока (см. стр. 10).

Выходной участок с точками измерения давления и температуры

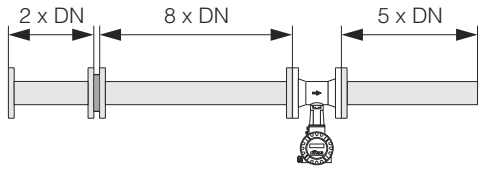
Если после прибора установлены точки измерения давления и температуры, обеспечьте их установку на достаточном расстоянии, исключающем негативное влияние на формирование вихрей на расходомере.



PT = Точка измерения давления
TT = Точка измерения температуры

Выпрямитель потока

Специальный перфорированный выпрямитель потока, который можно заказать у Endress+Hauser, должен устанавливаться, если не удается обеспечить требуемые прямые участки. Выпрямитель потока устанавливается между ответными фланцами трубопровода и центрируется шпильками. Выпрямитель потока позволяет уменьшить длину прямого входного участка до 10 x ДУ с сохранением точности измерения.



F06-7xxxxxxx-04-xx-xx-xx-001

Выпрямитель потока

Потеря давления на выпрямителе потока рассчитывается по формуле:
Δp [мбар] = 0.0085 • ρ [кг/м^3] • vI [м/с]

Пример расчета потери давления на выпрямителе потока

- Пример для пара
  p = 10 бар абс
  t = 240 °C $\rightarrow$ ρ = 4.39 кг/м^3
  v = 40 м/с
  Δp = 0.0085 • 4.39 • 40 = 59.7 мбар
- Пример для конденсата H_2O (80°C)
  ρ = 965 кг/м^3
  v = 2.5 м/с
  Δp = 0.0085 • 965 • 2.5 = 51.3 мбар

Рабочие условия: окружающие условия

Диапазон окружающих температур

- Компактное исполнение: –40...+70 °C
  Стабильная индикация на дисплее –20 °C...+70 °C
- Раздельное исполнение:
  Сенсор –40...+85 °C
  Трансмиттер –40...+80 °C
  Стабильная индикация на дисплее –20 °C...+70 °C

При установке вне помещения, рекомендуется использовать кожух (код заказа 543199) для защиты от прямых солнечных лучей, особенно в условиях жаркого климата.

Температура хранения

–40...+80 °C

Степень защиты

IP 67 (NEMA 4X) согласно EN 60529

Устойчивость к вибрации

Виброускорение до 1 g, 10...500 Гц, согласно IEC 60068-2-6

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Согласно EN 61326/A1 и рекомендациям NAMUR NE 21.

Рабочие условия: условия процесса

Диапазон температур среды

- DSC сенсор (емкостной сенсор):

Стандартный DSC сеноср	–40...+260 °C
Высокотемпературный DSC сенсор	–200...+400 °C
DSC сенсор Inconel (РУ 64...160, Class 600, JIS 40K и двухсенсорное исполнение)	–200...+400 °C
DSC сенсор Alloy C-22	–200...+400 °C

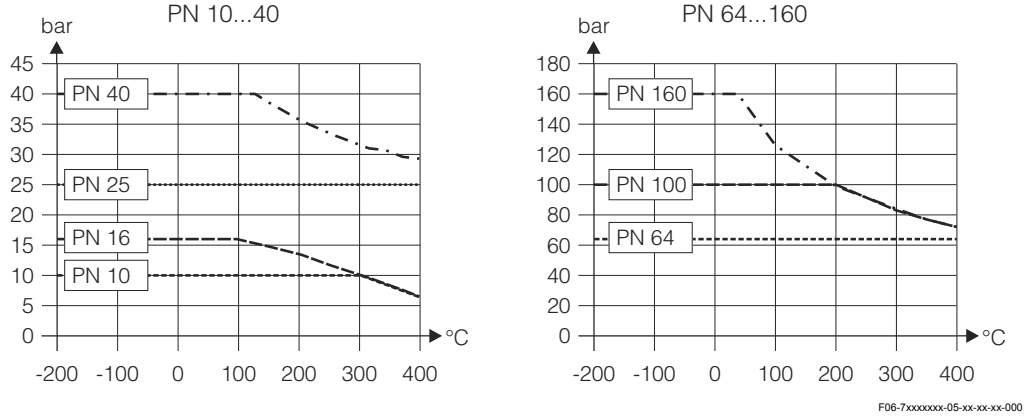
- Уплотнение:

Графит	–200...+400 °C
Витон	–15...+175 °C
Калрец	–20...+275 °C
Гилон (PTFE)	–200...+260 °C

Давление среды

Диаграммы давление-температура согласно DIN (нерж. сталь)

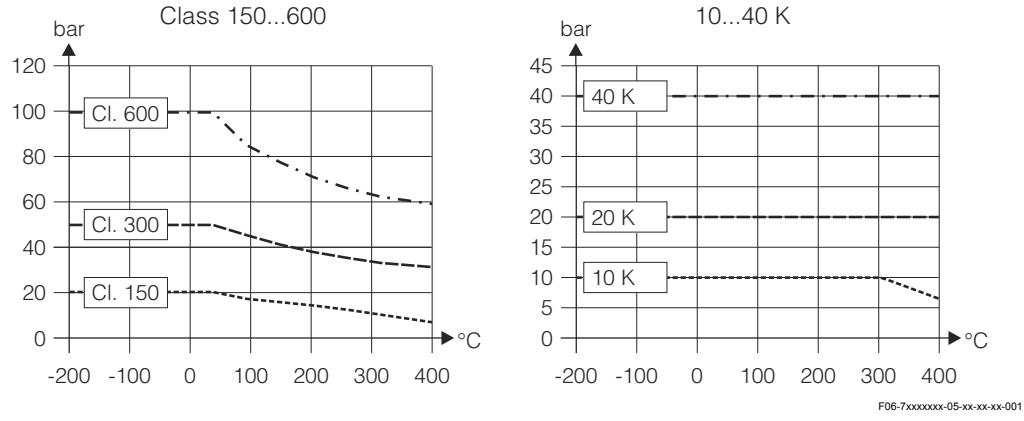
РУ 10...40 → Prowirl 72 W и 72 F
РУ 64...160 → Prowirl 72 F



Диаграммы давление-температура согласно ANSI B16.5 и JIS B2238 (нерж. сталь)

ANSI B16.5:
Class 150...300 → Prowirl 72 W и 72 F
Class 600 → Prowirl 72 F

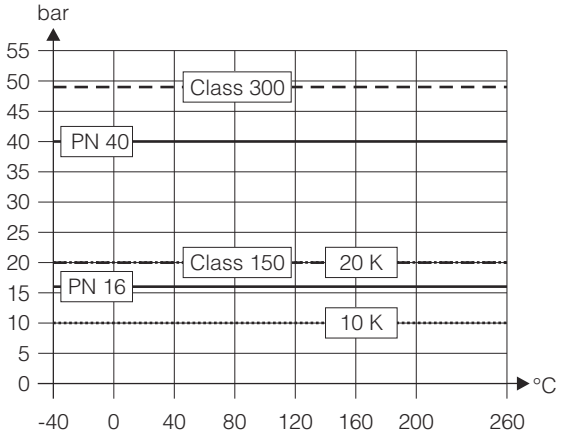
JIS B2238:
10...20K → Prowirl 72 W и 72 F
40K → Prowirl 72 F



Продолжение на следующей стр.

Диаграммы давление-температура согласно DIN, ANSI B16.5 и JIS B2238 (Alloy C-22)

PY 16...40, Class 150...300, 10...20K → Prowirl 72 F



F06-7xxxxxxx-05-xx-xx-xx-002

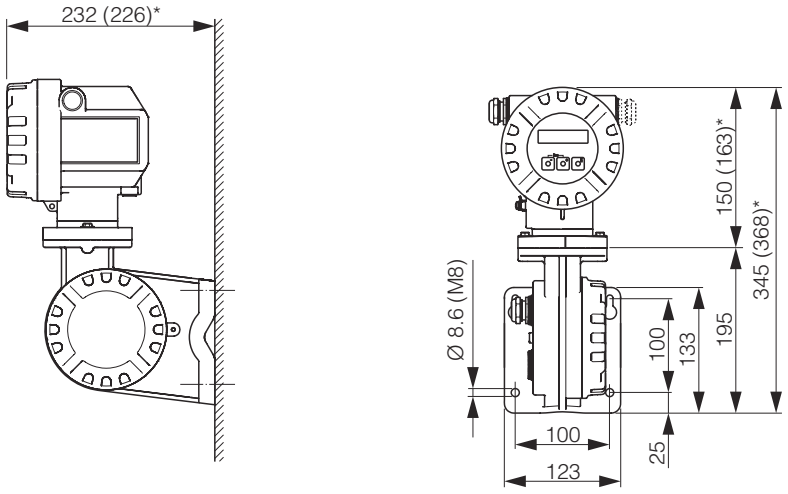
Потери давления

Потери давления могут быть рассчитаны с помощью программы Applicator. Applicator - программа для подбора расходомеров. Данная программа доступна через Internet (www.applicator.com) и на CD-ROM у регионального представителя.

Механическая конструкция

Конструкция, габариты

Габариты трансмиттера, раздельное исполнение

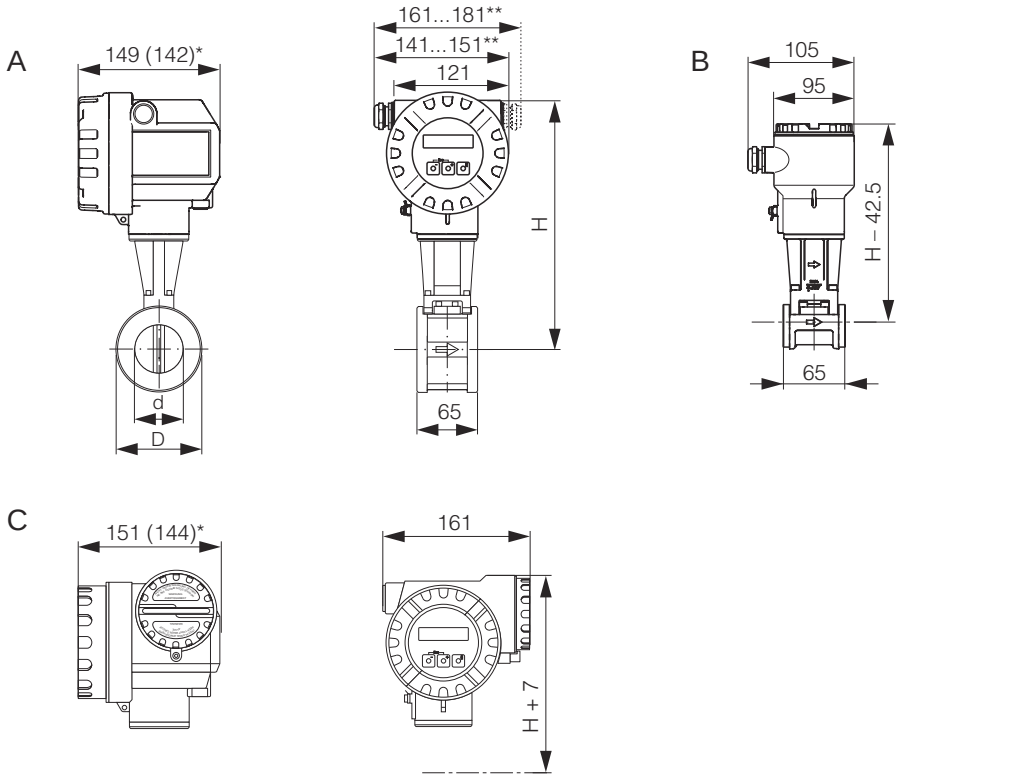


F06-72xxxxxx-06-03-00-xx-000.eps

** В зависимости от версии трансмиттер имеет габариты:*
– Размер 232 мм изменяется на 226 для исполнения без дисплея.
– Размер 150 изменяется на 163 мм для Ex-d версии.
– Размер 345 изменяется на 368 мм для Ex-d версии.

Размеры Prowirl 72 W

Бесфланцевое исполнение для установки между фланцами по:
- DIN 2501, PY 10...40
- ANSI B16.5, Class 150...300, Sch40
- JIS B2238, 10...20K, Sch40



Размеры:
A = стандартное и Ex-i исполнение
B = Раздельное исполнение
C = Ex-d исполнение (трансмиттер)

** Для исполнения без местного дсиплея действительны следующие размеры:*
– стандартное и Ex-i исполнение:размер 149 изменяется на 142 мм.
– Ex-d исполнение: размер 151 мм изменяется на 144 мм.

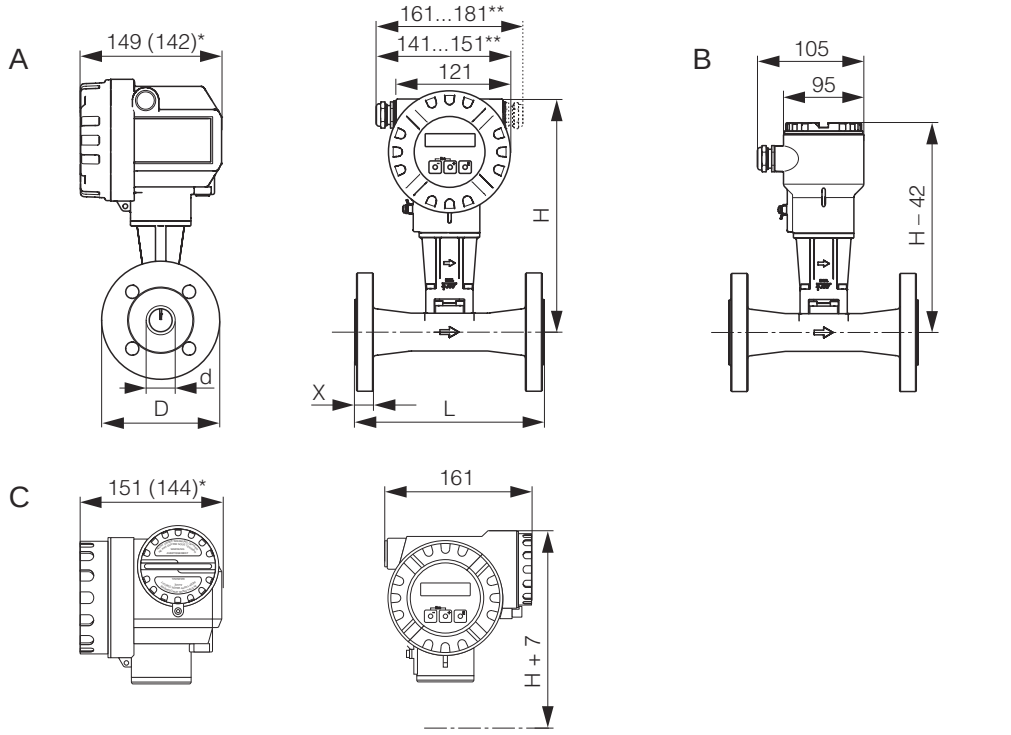
*** Размеры зависят от типа кабельного ввода.*

Замечание!
- В следующих таблицах размер H увеличивается на 29 мм для версии с расширенным температурным диапазоном (высоко/низкотемпературная версия) и версии с DSC сенсором из Alloy C-22.
- Вес приведен для компактного исполнения.
  Для версии с расширенным диапазоном температур вес увеличивается на 0.5 кг.

DN		d	D	H	Вес
DIN/JIS	ANSI	[мм]	[мм]	[мм]	[кг]
15	S"	16.50	45.0	247	3.0
25	1"	27.60	64.0	257	3.2
40	1S"	42.00	82.0	265	3.8
50	2"	53.50	92.0	272	4.1
80	3"	80.25	127.0	286	5.5
100	4"	104.75	157.2	299	6.5
150	6"	156.75	215.9	325	9.0

Размеры Prowirl 72 F

Фланцевое исполнение по:
- DIN 2501, R_a = 3.2...6.3 мкм
  рифленая поверхность по DIN 2526 form C для РУ 10...40,
  рифленая поверхность по DIN 2526 form E для РУ 64...160
- ANSI B16.5, Class 150...600 , R_a = 250...500 мкдюйм
- JIS B2238, 10...40K, R_a = 250...500 мкдюйм



A = стандартное и Ex-i исполнение
B = Раздельное исполнение
C = Ex-d исполнение (трансмиттер)

** Для исполнения без местного дсиплея действительны следующие размеры:*
– стандартное и Ex-i исполнение:размер 149 изменяется на 142 мм.
– Ex-d исполнение: размер 151 мм изменяется на 144 мм.

*** Размеры зависят от типа кабельного ввода.*

Замечание!
- В следующих таблицах размер H увеличивается на 29 для версии с расширенным температурным диапазоном (высоко/низкотемпературная версия) и версии с DSC сенсором из Alloy C-22.
- Вес приведен для компактного исполнения.
  Для версии с расширенным диапазоном температур вес увеличивается на 0.5 кг.

Таблица: размеры Prowirl 72 F согласно DIN 2501

ДУ	Номин. давление	d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
15	РУ 40	17.3	95.0	248	200	16	5
	РУ 160	17.3	105.0	288	200	18	7
25	РУ 40	28.5	115.0	255	200	18	7
	РУ 100	28.5	140.0	295	200	22	11
	РУ 160	27.9					
40	РУ 40	43.1	150.0	263	200	21	10
	РУ 100	42.5	170.0	303	200	28	15
	РУ 160	41.1					
50	РУ 40	54.5	165.0	270	200	23	12
	РУ 64	54.5	180.0	310	200	29	17
	РУ 100	53.9	195.0				19
	РУ 160	52.3					
80	РУ 40	82.5	200.0	283	200	29	20
	РУ 64	81.7	215.0	323	200	35	24
	РУ 100	80.9	230.0				27
	РУ 160	76.3					
100	РУ 16	107.1	220.0	295	250	32	27
	РУ 40	107.1	235.0				
	РУ 64	106.3	250.0	335	250	46	39
	РУ 100	104.3	265.0				42
	РУ 160	98.3					
150	РУ 16	159.3	285.0	319	300	37	51
	РУ 40	159.3	300.0				
	РУ 64	157.1	345.0	359	300	60	86
	РУ 100	154.1	355.0				88
	РУ 160	146.3					
200	РУ 10	207.3	340.0	348	300	42	63
	РУ 16	207.3	340.0				62
	РУ 25	206.5	360.0				68
	РУ 40	206.5	375.0				72
250	РУ 10	260.4	395.0	375	380	48	88
	РУ 16	260.4	405.0				92
	РУ 25	258.8	425.0				100
	РУ 40	258.8	450.0				111
300	РУ 10	309.7	445.0	398	450	51	121
	РУ 16	309.7	460.0				129
	РУ 25	307.9	485.0				140
	РУ 40	307.9	515.0				158

Таблица: размеры Prowirl 72 F согласно ANSI B16.5

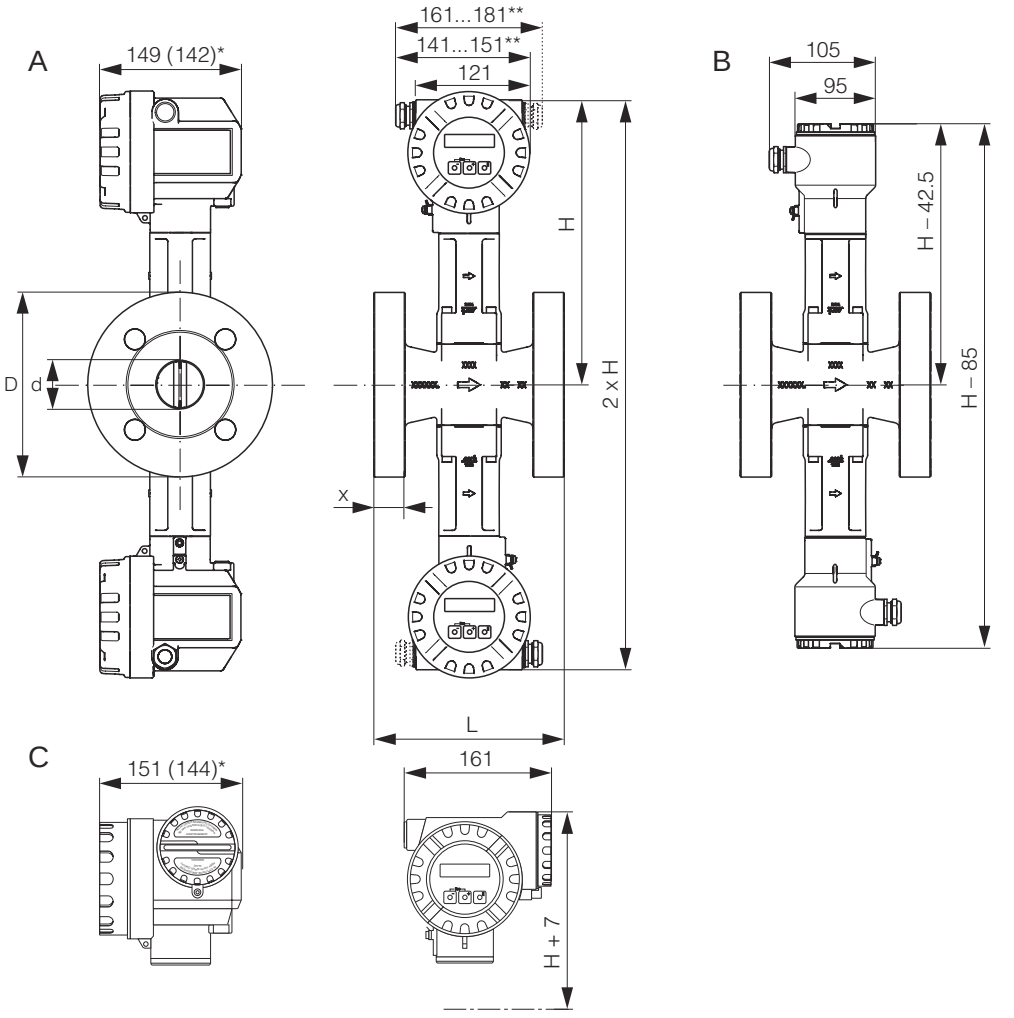
ДУ	Номин. давление		d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
½"	Schedule 40	Cl. 150	15.7	88.9	248	200	16	5
		Cl. 300	15.7	95.0				
	Schedule 80	Cl. 150	13.9	88.9				
		Cl. 300	13.9	95.0				
		Cl. 600	13.9	95.3	288	200	23	6
1"	Schedule 40	Cl. 150	26.7	107.9	255	200	18	7
		Cl. 300	26.7	123.8				
	Schedule 80	Cl. 150	24.3	107.9				
		Cl. 300	24.3	123.8				
		Cl. 600	24.3	124.0	295	200	27	9
1S"	Schedule 40	Cl. 150	40.9	127.0	263	200	21	10
		Cl. 300	40.9	155.6				
	Schedule 80	Cl. 150	38.1	127.0				
		Cl. 300	38.1	155.6				
		Cl. 600	38.1	155.4	303	200	31	13
2"	Schedule 40	Cl. 150	52.6	152.4	270	200	23	12
		Cl. 300	52.6	165.0				
	Schedule 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165.0				
		Cl. 600	49.2	165.1	310	200	28	14
3"	Schedule 40	Cl. 150	78.0	190.5	283	200	29	20
		Cl. 300	78.0	210.0				
	Schedule 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210.0				
		Cl. 600	73.7	209.6	323	200	34	22
4"	Schedule 40	Cl. 150	102.4	228.6	295	250	32	27
		Cl. 300	102.4	254.0				
	Schedule 80	Cl. 150	97.0	228.6				
		Cl. 300	97.0	254.0				
		Cl. 600	97.0	273.1	335	250	49	43
6"	Schedule 40	Cl. 150	154.2	279.4	319	300	37	51
		Cl. 300	154.2	317.5				
	Schedule 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
		Cl. 600	146.3	355.6	359	300	64	87
8"	Schedule 40	Cl. 150	202.7	342.9	348	300	42	64
		Cl. 300	202.7	381.0				76
10"	Schedule 40	Cl. 150	254.5	406.4	375	380	48	92
		Cl. 300	254.5	444.5				109
12"	Schedule 40	Cl. 150	304.8	482.6	398	450	60	143
		Cl. 300	304.8	520.7				162

Таблица: размеры Prowirl 72 F согласно JIS B2238

ДУ	Номин. давление		d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
15	Schedule 40	20K	16.1	95.0	248	200	16	5
	Schedule 80	20K	13.9	95.0				
		40K	13.9	115.0	288	200	17	8
25	Schedule 40	20K	27.2	125.0	255	200	18	7
	Schedule 80	20K	24.3	125.0				
		40K	24.3	130.0	295	200	21	10
40	Schedule 40	20K	41.2	140.0	263	200	21	10
	Schedule 80	20K	38.1	140.0				
		40K	38.1	160.0	303	200	27	14
50	Schedule 40	10K	52.7	155.0	270	200	23	12
		20K	52.7	155.0				
	Schedule 80	10K	49.2	155.0				
		20K	49.2	155.0				
		40K	49.2	165.0	310	200	28	15
80	Schedule 40	10K	78.1	185.0	283	200	29	20
		20K	78.1	200.0				
	Schedule 80	10K	73.7	185.0				
		20K	73.7	200.0				
		40K	73.7	210.0	323	200	34	24
100	Schedule 40	10K	102.3	210.0	295	250	32	27
		20K	102.3	225.0				
	Schedule 80	10K	97.0	210.0				
		20K	97.0	225.0				
		40K	97.0	240.0	335	250	45	36
150	Schedule 40	10K	151.0	280.0	319	300	37	51
		20K	151.0	305.0				
	Schedule 80	10K	146.3	280.0				
		20K	146.3	305.0				
		40K	146.6	325.0	359	250	59	77
200	Schedule 40	10K	202.7	330.0	348	300	42	58
		20K	202.7	350.0				64
250	Schedule 40	10K	254.5	400.0	375	380	48	90
		20K	254.5	430.0				104
300	Schedule 40	10K	304.8	445.0	398	450	51	119
		20K	304.8	480.0				134

Размеры Prowirl 72 F, двухсенсорное исполнение

- DIN 2501, R_a = 3.2...6.3 мкм
  рифленая поверхность по DIN 2526 form C для РУ 10...40,
  рифленая поверхность по DIN 2526 form E для РУ 64...160
- ANSI B16.5, Class 150...600, R_a = 250...500 мкм
- JIS B2238, 10...40K, R_a = 250...500 мкм



A = стандартное и Ex-i исполнение
B = Раздельное исполнение
C = Ex-d исполнение (трансмиттер)

** Для исполнения без местного дсиплея действительны следующие размеры:*
– стандартное и Ex-i исполнение:размер 149 изменяется на 142 мм.
– Ex-d исполнение: размер 151 мм изменяется на 144 мм.

*** Размеры зависят от типа кабельного ввода.*

Замечание!
Вес приведен для компактного исполнения.
Для версии с расширенным диапазоном температур вес увеличивается на 0.5 кг.

Таблица: размеры 72 F двухсенсорное исполнение по DIN 2501

ДУ DIN/JIS	Номин. давление	d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
40	РУ 40	43.1	150.0	303	200	28	16
	РУ 100	42.5	170.0				18
	РУ 160	41.1	170.0				
50	РУ 40	54.5	165.0	310	200	29	18
	РУ 64	54.5	180.0				20
	РУ 100	53.9	195.0				22
	РУ 160	52.3	195.0				
80	РУ 40	82.5	200.0	323	200	35	25
	РУ 64	81.7	215.0				27
	РУ 100	80.9	230.0				30
	РУ 160	76.3	230.0				
100	РУ 16	107.1	220.0	335	250	46	42
	РУ 40	107.1	235.0				
	РУ 64	106.3	250.0				
	РУ 100	104.3	265.0				45
	РУ 160	98.3	265.0				
150	РУ 16	159.3	285.0	359	300	60	80
	РУ 40	159.3	300.0				
	РУ 64	157.1	345.0				89
	РУ 100	154.1	355.0				91
	РУ 160	146.3	355.0				

Таблица: размеры Prowirl 72 F двухсенсорное исполнение по ANSI B16.5

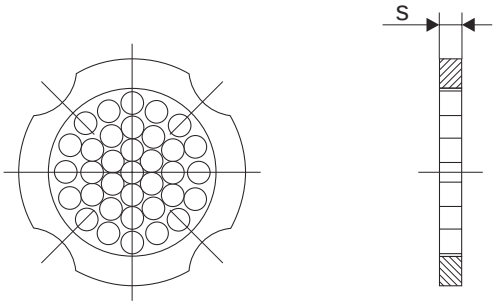
ДУ ANSI	Номин. давление		d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
1½"	Schedule 40	Cl. 150	40.9	127.0	303	200	31	16
		Cl. 300	40.9	155.6				
	Schedule 80	Cl. 150	38.1	127.0				
		Cl. 300	38.1	155.6				
		Cl. 600	38.1	155.4				
2"	Schedule 40	Cl. 150	52.6	152.4	310	200	28	18
		Cl. 300	52.6	165.0				
	Schedule 80	Cl. 150	49.2	152.4				
		Cl. 300	49.2	165.0				
3"	Schedule 40	Cl. 150	78.0	190.5	323	200	34	25
		Cl. 300	78.0	210.0				
	Schedule 80	Cl. 150	73.7	190.5				
		Cl. 300	73.7	210.0				
		Cl. 600	73.7	209.6				

ДУ ANSI	Номин. давление		d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
4"	Schedule 40	Cl. 150	102.4	228.6	335	250	49	42
		Cl. 300	102.4	254.0				
	Schedule 80	Cl. 150	97.0	228.6				
		Cl. 300	97.0	254.0				
		Cl. 600	97.0	273.1				
6"	Schedule 40	Cl. 150	154.2	279.4	359	300	64	80
		Cl. 300	154.2	317.5				
	Schedule 80	Cl. 150	146.3	279.4				
		Cl. 300	146.3	317.5				
		Cl. 600	146.3	355.6				

Таблица: размеры Prowirl 72 F двухсенсорное исполнение по JIS B2238

ДУ DIN/JIS	Номин. давление		d [мм]	D [мм]	H [мм]	L [мм]	x [мм]	Вес [кг]
40	Schedule 40	20K	41.2	140.0	303	200	27	16
	Schedule 80	20K	38.1	140.0				
		40K	38.1	160.0				17
50	Schedule 40	10K	52.7	155.0	310	200	28	18
		20K	52.7	155.0				
	Schedule 80	10K	49.2	155.0				
		20K	49.2	155.0				
		40K	49.2	165.0				
80	Schedule 40	10K	78.1	185.0	323	200	34	25
		20K	78.1	200.0				
	Schedule 80	10K	73.7	185.0				
		20K	73.7	200.0				
		40K	73.7	210.0				27
100	Schedule 40	10K	102.3	210.0	335	250	45	42
		20K	102.3	225.0				
	Schedule 80	10K	97.0	210.0				
		20K	97.0	225.0				
		40K	97.0	240.0				49
150	Schedule 40	10K	151.0	280.0	359	300	59	80
		20K	151.0	305.0				
	Schedule 80	10K	146.3	280.0				
		20K	146.3	305.0				
		40K	146.6	325.0				

Размеры выпрямителя потока по DIN/ANSI



F06-7xxxxxxx-06-00-06-xx-001

Размеры выпрямителя потока согласно DIN / ANSI, материал 1.4435 (316L)

Таблица: размеры выпрямителя потока

ДУ		15 / ½"	25 / 1"	40 / 1S"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	250 / 12"
s [мм]		2.0	3.5	5.3	6.8	10.1	13.3	20.0	26.3	33.0	39.6
DIN Вес [кг]	PY 10	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	11.5	25.7	36.4
	PY 16	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	6.30	12.3	25.7	36.4
	PY 25	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	12.3	25.7	36.4
	PY 40	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
	PY 64	0.05	0.15	0.40	0.60	1.40	2.40	7.80	15.9	27.5	44.7
ANSI Вес [кг]	Cl. 150	0.03	0.12	0.30	0.50	1.20	2.70	6.30	12.3	25.7	36.4
	Cl. 300	0.04	0.12	0.30	0.50	1.40	2.70	7.80	15.8	27.5	44.6

Вес

- Вес Prowirl 72 W → см. табл. на стр. 10.
- Вес Prowirl 72 F → см. табл. на стр. 14.
- Вес Prowirl 72 F, двухсенсорное исполнение → см. табл. на стр. 18
- Вес выпрямителя потока по DIN/ANSI → см. табл. на стр. 10.

Материал

- Корпус трансмиттера:
  Алюминий, литье под давлением, порошковое покрытие
- Сенсор:
  – Фланцевое исполнение:
    Нерж. ст., 1.4404 (A351-CF3M),согл. NACE MR 0175;
    Alloy C-22, 2.4602 (A 494-CX2MW/N 26022)
  – Бесфланцевое исполнение:
    Нерж. ст., 1.4404 (A351-CF3M), согл. NACE MR 0175
- DSC сенсор (емкостной сенсор):
  Смачиваемые части (маркировка “wetted” на фланце сенсора):
  – Стандартно для PY 40, Cl 300, JIS 40 K (за искл. двухсенсорного исполнения):
    Нерж. ст.1.4435 (316L), согл. NACE MR 0175
  – Исполнение для высокого давления, двухсенсорное исполнение:
    Inconel 2.4668/N 07718 (B637) (Inconel 718), согл. NACE MR 0175
  – Alloy C-22 сенсор:
    Alloy C-22, 2.4602/N 06022, согл. NACE MR 0175

  Несмачиваемые части:
  – Нерж. ст.1.4301 (CF3)
- Поддерживающая трубка:
  Нерж. ст., 1.4308 (CF8)
- Прокладки DSC сенсора:
  Графит (графойл)
  Витон
  Калрец 6375
  Гилон (PTFE) 3504

Интерфейс пользователя

Дисплей

Жидкокристаллический дисплей, две строки по 16 символов.
Свободно программируемая конфигурация отображения

Элементы управления (HART)

Настройка на месте тремя клавишами (+, −, E)
Меню быстрой настройки Quick Setup
Элементы управления доступны также во взрывоопасной области

Удаленный доступ

Удаленный доступ через:

- Протокол HART
- PROFIBUS-PA
- FOUNDATION Fieldbus
- Endress+Hauser сервисный протокол

Сертификаты и нормы

Маркировка CE

Измерительная система полностью соответствует установленным требованиям, изложенным в Директивах ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора маркировкой CE.

Ex-нормы

- Ex i:
  - ATEX/CENELEC
    II1/2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
    II1G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
    II2G, EEx ia IIC T1...T6 (T1...T4 для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
    II3G, EEx nA IIC T1...T6 X (T1...T4 X для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
  - FM
    Class I/II/III Div. 1/2, Group A...G
  - CSA
    Class I/II/III Div. 1/2, Group A...G
    Class II Div. 1, Group E...G
    Class III
- Ex d:
  - ATEX/CENELEC
    II1/2G, EEx d [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
    II2G, EEx d [ia] IIC T1...T6 (T1...T4 для PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus)
  - FM
    Class I/II/III Div. 1, Groups A...G
  - CSA
    Class I/II/III Div. 1,2 Groups A...G
    Class II Div. 1, Groups E...G
    Class III

Дополнительная информация по Ex нормам приведена в отдельной Ex документации.

Нормы по давлению для измерительных приборов

Приборы с номинальным диаметром менее или эквивалентным ДУ 25 соответствуют Параграфу 3 (3) Директивы ЕС 97/23/EC (Pressure Equipment Directive). Для больших номинальных диаметров, существует опция с сертификатом Категории III (в зависимости от типа среды и рабочего давления). Все приборы применимы, практически, для любых сред.

Сертификация FOUNDATION Fieldbus

Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus FOUNDATION. Прибор отвечает всем требованиям и спецификациям:

- Сертифицирован согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus
- Соответствует всем спецификациям FOUNDATION Fieldbus-H1
- Тест совместимости (ITK), ревизия 4.0 (номер сертификата по запросу):
  Прибор может совместно работать с сертифицированными приборами других производителей
- Тест соответствия физического уровня Fieldbus FOUNDATION

Сертификация PROFIBUS-PA

Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован PNO (PROFIBUS User Organisation). Прибор отвечает всем требованиям и спецификациям:

- Сертификация согласно PROFIBUS-PA profile version 3.0 (номер сертификата по запросу)
- Прибор может совместно работать с сертифицированными приборами других производителей (совместимость)

Другие стандарты и нормы

- EN 60529: Степень защиты корпуса (IP код)
- EN 61010: Защитные меры электрического оборудования для измерений, управления, регулирования и лабораторного применения.
- EN 61326/A1: Электромагнитная совместимость
- NAMUR NE 21: Электромагнитная совместимость (ЭМС) промышленного технологического и лабораторного оборудования
- NAMUR NE 43: Стандартизация уровней аварийных информационных сигналов цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом
- NACE Стандарт MR0175: стандартные требования к материалам
- VDI 2643: Измерение расхода вихревыми расходомерами.

Принадлежности

- Установочный набор для бесфланцевого исполнения
- Запасные части по отдельной спецификации
- Трансмиттер Prowirl 72
- Вычислитель RMS-621
- Вычислитель Compart DXF 351
- Выпрямитель потока
- Программатор HART Communicator DXR 275
- Активный барьер RN 221 N
- Преобразователи давления Cerabar T, Cerabar M или Cerabar S (PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus)
- Термосопротивление Omnigrad TST
- Индикаторы RIA 250, RIA 251
- Индикатор RIA 261 или RID 261 (PROFIBUS-PA)
- Applicator
- FieldTool
- Fieldgate FXA 520

Документация

- Руководство по эксплуатации PROline Prowirl 72
- Руководство по эксплуатации PROline Prowirl 72 PROFIBUS-PA
- Руководство по эксплуатации PROline Prowirl 72 FOUNDATION Fieldbus
- Дополнительная Ex-документация
- Системная информация PROline Prowirl 72
- Документация в отношении директивы PED

Сохраняется право на изменения

Беларусь:
БЕЛОРГСИНТЕЗ
220020 Минск, ул. Пионерская, 47
тел. (017) 250 84 73, 228 50 42, 228 55 60
факс (017) 250 85 83
E-mail: belorg@infonet.by

Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
P.O. Box 2222
D-79574 Weil am Rhein
Germany

Tel. (07621) 975-02
Tx 773926
Fax (07621) 975 345
e-mail: info@ii.endress.com

Internet:
http://www.endress.com

Endress + Hauser
The Power of Know How



11.01

TI 062D/06/ru/01.03
50103356
FM+SGML 6.0