

# Турбинный расходомер HM-E / HMP-E

## Область применения

- Измерение расхода и объема чистых, текучих сред в пищевой и фармацевтической промышленности.

## Примеры использования

- Технологическая вода, деминерализованная вода, водянистые среды, как напр. фильтрованный фруктовый сок, пиво, алкогольные напитки, легкие масла, солевые растворы, моющие средства или кислоты.

## Стерильное исполнение

- Стерильное исполнение подтверждено допуском 3-A
- 2-х составной корпус обеспечивает простую очистку и техобслуживание устройства.
- Высокая устойчивость к агрессивным средам благодаря использованию нерж. стали 316L и подшипников Rulon™
- Величины номинального диаметра согласно ASME BPE и DIN 11850 серия 2.
- Универсальный соединительный зажим.

## Особые характеристики / преимущества

- Высококачественная и стерильная альтернатива промышленным и не стерильным турбинным, лопастным или поплавковым расходомерам.
- Экономичная альтернатива массовым расходомерам при измерении непроводящих сред с низкой вязкостью (напр. деминерализованной воды).
- Экономичная и компактная альтернатива магнитно-индуктивным расходомерам во всех случаях, когда основным фактором является небольшая компактная форма устройства.

## Опции / вспомогательное оснащение

- 3-х контактный сигнальный зонд со штекером M12
- Изготовленный заводским способом кабель для штекера M12.
- Аналоговый выход посредством универсального измерительного преобразователя „NCI -45“.
- Внешний программируемый цифровой индикатор „PEZ“.

## Принцип работы

- Сигнальный зонд (1) при помощи колебательного контура (2) создает электромагнитное поле (3).
- Данное электромагнитное поле проникает через стенки корпуса из нерж. стали и создает индукционный ток во вращающихся лопастях ротора (вихревой ток).
- Такой индукционный ток в свою очередь ведет к образованию электромагнитного поля, которое противодействует магнитному полю, образуемому колебательным контуром. В результате этого возникает изменение напряжения в колебательном контуре.
- Встроенный усилитель (4) преобразует данное изменение напряжения в импульсный сигнал, частота которого прямо пропорциональна числу оборотов турбины.

## Допуски



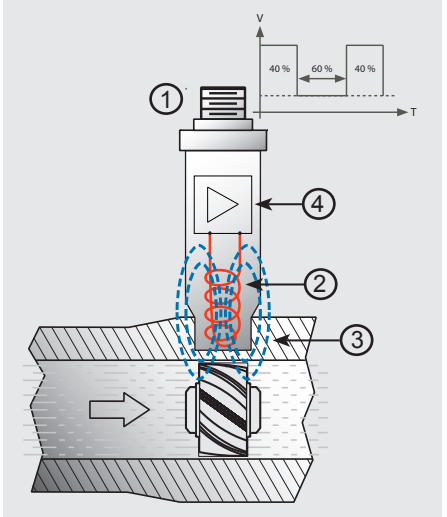
## HMP-E 020



## HMP-E 020



## Бесконтактное измерение импульсов



### 2-х составной корпус обеспечивает простую мойку и техническое обслуживание устройства

- Благодаря 2-х составному корпусу для фиксации внутренних деталей не требуется пружин или специальных креплений. Кроме того, это облегчает очистку устройства и уменьшает риск загрязнения продукта.



### Гигиеническое исполнение из нерж.стали

- Допуск 3-A
- Компактная конструкция гарантирует широкий спектр применения при малом количестве занимаемого пространства.
- Массивный корпус турбины выполнен из нерж. стали и поэтому не чувствителен к термическому воздействию.

### Соединительный разъем Tri-Clamp

- Универсальный соединительный разъем Tri-Clamp для труб согласно DIN 11850 серия 2 или ASME BPE
- Номинальный диаметр DN20 ...DN50 либо ¾"...2"

### HM-E



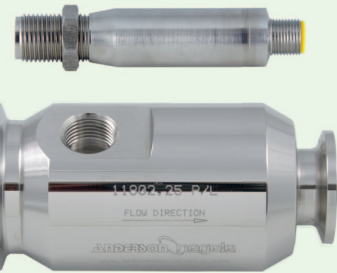
Выпрямитель потока  
(на входе)



Ротор



Выпрямитель потока  
(на выходе)



Сигнальный зонд / корпус  
турбины

### Износостойкая комбинация из подшипника скольжения, выполненного из материала Rulon 123 и штифта из нержавеющей стали 316L

- В отличие от других комбинаций материалов на основе твердой керамики, которые склонны к растрескиванию, сочетание Rulon / нерж.сталь устойчиво к агрессивным технологическим процессам, воздействию воздушных потоков и стерилизации паром.

### Быстрое время срабатывания

- Благодаря низкому моменту инерции турбинного колеса обеспечивается быстрое время срабатывания устройства - менее 50 мс. Это позволяет без проблем распознавать в т.ч. и быстрые изменения расхода среды.

### Не магнитный контроль работы ротора

- Не магнитный контроль работы ротора с помощью зонда измерения вихревого тока исключает силовое взаимодействие между ротором и сенсором. Благодаря этому повышается точность и увеличивается срок службы прибора. В других устройствах подобное силовое взаимодействие создает сопротивление на роторе, оказывает влияние на точность измерений, а также сокращает срок службы подшипников скольжения и штифта.

### Фармацевтическое исполнение (HMP-E)

- Спецификация материалов соответствует стандартам ASME BPE.
- Соприкасающиеся с продуктом поверхности устройства электрополированы ( $R_a \leq 0,5 \mu m$ )
- Соответствующие сертификаты входят в комплект поставки устройства:  
материалы, калибровка, USP класс VI для RulonTM и уплотнительных материалов
- Опция: Протоколы измерений шероховатостей поверхности и содержания дельта-ферритов.

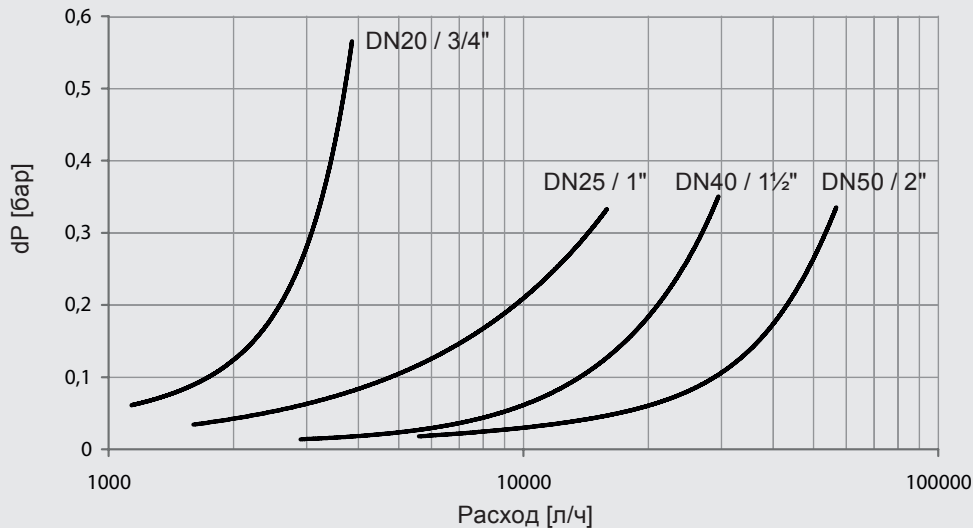
Технические параметры		
<b>Соединительный разъем</b>	Tri-Clamp Номинальный диаметр Нормы для трубопроводов	согласно DIN 32676 (см. таблицу масштабов на стр. 4) DN20 (3/4"), DN25 (1"), DN40 (1,5"), DN50 (2") DIN 11850 серия 2 (DIN 11866 серия A) ASME BPE
<b>Материалы</b>	Корпус Зажимное кольцо Ротор Подшипник скольжения Клей Уплотнитель Сигнальный зонд	Нерж.сталь 316L (1.4404) Нерж.сталь 304 (1.4301) Нерж. сталь 316l (1.4404) Rulon 123TM (PTFE-состав) с USP-класс VI GSP 1325-2 Силикон; Фармацевтика (HMP-E) с EPDM USP-класс VI Нерж.сталь 304 (1.4301)
<b>Поверхность (соприкасающаяся с продуктом)</b>	HMP-E (для пищевых продуктов) HMP-E (для фармацевтики)	$R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ (электрополирована) $R_a \leq 0,5 \mu\text{m}$ (электрополирована)
<b>Температурный диапазон</b>	Рабочий Окружающая температура	Макс. 150 °C (300 °F) -40...+85 °C
<b>Рабочее давление</b>	PN10	10 бар (150 psi)
<b>Класс защиты</b>	Сигнальный зонд	IP 69 K, NEMA 4X
<b>Сигнальный зонд</b>	Принцип измерения Механическое подключение Питающее напряжение Электрическое подключение Сигнальный кабель	Вихревой ток 5/8"-18 (UNF-20) 8...24 V DC; 0,8 Ватт макс. M12 3-жильный, экранированный, макс. 150 м
<b>Импульсный выход</b>	Сигнал  Диапазон частот  Выходной блок	PNP импульсный выход, не масштабированный Импульсное отношение (низкое/высокое): 60:40 $V_{\text{max}} = \text{Питающее напряжение} - 0,7 \text{ V}$ $V_{\text{min}} = 0,5 \text{ V}$ 0...1000 Гц, в зависимости от расхода и номинального диаметра Импульсов на объем
<b>Диапазон измерений</b>	DN20 / 3/4" DN25 / 1" DN40 / 1,5" DN50 / 2"	1100...3900 л/ч 1600...15900 л/ч 2900...29500 л/ч 5600...56750 л/ч
<b>Точность</b>	Точность измерений Воспроизводимость	$\pm 0,50 \%$ от измеряемого значения во всем диапазоне $\pm 0,10 \%$
<b>времени срабатывания</b>		50 мс
<b>Измеряемые среды</b>	Вязкость продукта Чистота Устойчивость к агрессивным средам	Макс. 100 сP (1 сP = 1 мПА * с) Размер частиц < 20 $\mu\text{m}$ Необходимо учитывать требования, приведенные в общих спецификациях устойчивости компонентов!
<b>Допуски</b>	CE-соответствие Гигиеническое исполнение / пригодность к очистке	2004/108/EC 3-A TPV 28-03 (для исполнения ASME)

## Использование по назначению

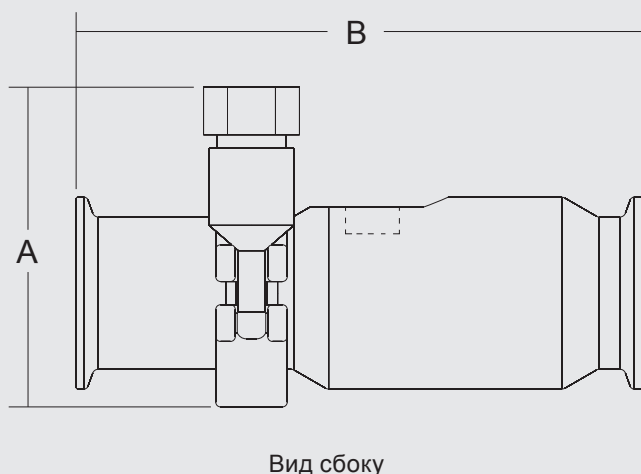


- Данный измерительный датчик не подходит для использования во взрывоопасном окружении.
- Кроме того, он не может использоваться в системах с повышенными требованиями по безопасности (SIL).
- не подходит для измерения сред высокой чистоты, например воды для инъекций (WFI).

## Падение давления



## Чертеж с указанием размеров НМ-Е / НМР-Е



## Монтажные размеры

DIN 11850 серия 2	ID [мм]	Tri-Clamp	A [мм]	B [мм]
DN20	20,0	34,0	86,2	149,4
DN25	26,0	50,5	86,2	149,4
DN40	38,0	50,5	92,2	155,7
DN50	50,0	64,0	98,6	219,2

## Монтажные размеры

ASME BPE	ID [мм]	Tri-Clamp	A [мм]	B [мм]
3/4"	15,75	50,5	86,2	149,4
1"	22,10	50,5	86,2	149,4
1 1/2"	34,80	50,5	92,2	155,7
2"	47,50	64,0	98,6	219,2

## Механический монтаж (указания по монтажу)



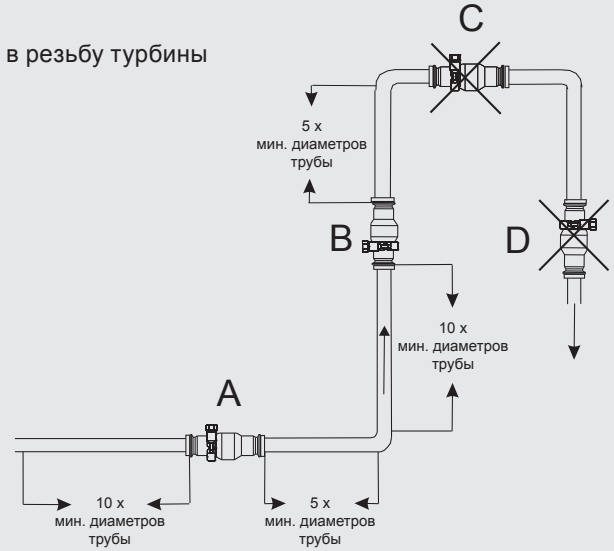
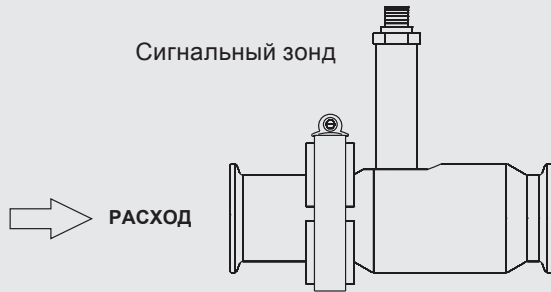
- Необходимо учитывать специальные требования для измеряемой среды, приведенные в разделе „Технические параметры“!
- Следует избегать установки устройства в местах с сильной вибрацией.
- Необходимо проследить за тем, чтобы стрелка на корпусе турбины была обращена по направлению потока среды.
- Выберите место для установки, в котором турбина будет полностью заполнена жидкостью.
- Установить турбину в вертикальном или горизонтальном трубопроводе, избегая наклонных участков.
- В вертикальных трубопроводах турбину следует устанавливать вверх по ходу движения, а в горизонтальных трубопроводах - в самой нижней точки трубы.
- Расходомер следует устанавливать с мин. 10-кратным диаметром входной трубы и 5-кратным диаметром выходной трубы.

## Стандартная вязкость для некоторых видов продуктов

Среда	Вязкость [сР]
Вода (20 °C)	1
Вода (5 °C)	1,52
Этанол	1,19
Молоко (20 °C)	2...5
Фруктовый сок (20 °C)	2...5
Глицоль (20 °C)	40
Оливковое масло (40 °C)	40
Оливковое масло (20 °C)	100
Сахарный сироп 65Вх (20° C)	120

Механическое подключение / Указания по монтажу

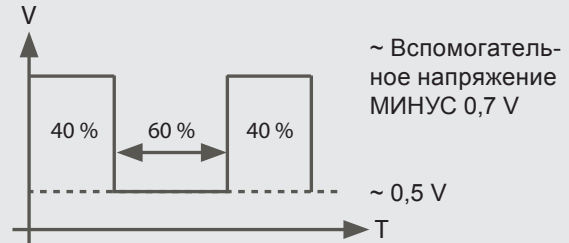
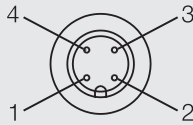
- Сигнальный зонд необходимо вручную вкрутить до упора в резьбу турбины (без чрезмерного приложения силы).
- После этого следует затянуть стопорную гайку



M12-разводка контактов НТЕ сигнального зонда

Разводка контактов штекера M12

1. + 24 V вспомогательное напряжение
2. не занят
3. -вспомогательное напряжение
4. импульсный выход



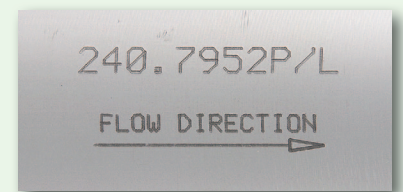
Выход: прямоугольный  
 Вспомогательное напряжение: 8...24 V DC, 0,8 Ватт макс.  
 Частотный диапазон: 0...1000 Гц  
 Импульсное отношение (низкое/высокое): 60:40

Калибровка

- Из-за существующих производственных допусков объем жидкости, вращающей ротор, не всегда одинаков в любом расходомере. По этой причине на заводе при изготовлении каждого измерительного прибора рассчитывается калибровочный коэффициент (К-коэффициент).
- К-коэффициент определяет количество импульсов на заданный объем. На корпусе турбины каждого устройства он выгравирован в виде символов „P/L“ (импульсов на литр).



К-коэффициент на корпусе турбины



Диапазон измерений (расход, частота импульсов)

Номинальный диаметр	Диапазон измерений [л/ч]	калибровочный коэффициент* [импульсы / литров] (примерно)	Частота импульсов* [Гц] (примерно)
DN20 / 3/4"	1100...3900	770	235...834
DN25 / 1"	1600...15900	238	106...1051
DN40 / 1 1/2"	2900...29500	86	69...705
DN50 / 2"	5600...56750	29	45...457

К-коэффициент



$$\text{Расход [л/ч]} = \frac{\text{fИмпульс[Гц]} \times 3600 \text{ сек}}{\text{К-коэффициент [P/L]}}$$

\*) Для точного расчета расхода жидкости необходимо использовать соответствующий К-коэффициент!

**Транспортировка / Хранение**

- Запрещается хранить прибор на открытом воздухе
- Хранить в сухом и защищенном от пыли месте
- Не подвергать воздействию агрессивных сред
- Защищать от прямых солнечных лучей
- Не допускать механической тряски прибора
- Хранить при температуре от -55 до +90 °C
- Хранить при относительной влажности воздуха макс. 98 %

**Отправка датчика назад**

- Убедиться, что датчик не загрязнен остатками рабочей среды и другими опасными веществами!
- Чтобы избежать повреждений устройства, его следует перевозить только в подходящей упаковке!

**Утилизация**

- Данный прибор не должен утилизироваться в соответствии с WEEE-директивой 2002/96/EG, а также действующими национальными правилами и предписаниями.
- Данный прибор необходимо отправить на специализированное предприятие по переработке вторсырья. Запрещается выбрасывать его с бытовым мусором.

**Свидетельство о конформности устройства**

- Свидетельство о конформности данного устройства было подготовлено на основании следующих директив: Об электромагнитной совместимости устройств 2004/108/EG
- Соответствие устройства действующим директивам ЕС подтверждается наличием на нем маркировки „CE“.
- За соблюдение действующих для всего производственного оборудования правил и предписаний несет ответственность заказчик..

**Очистка / техобслуживание**

- При проведении наружной очистки с помощью очистителей высокого давления запрещается направлять распыляемую струю на электрический разъем!

**Интервалы техобслуживания**

- При соблюдении рекомендованных производителем условий эксплуатации средний срок службы подшипниковой опоры ротора составляет ок. 8000 рабочих часов.
- Сильный износ ротора может привести к повреждению корпуса турбины. Для предотвращения негативных последствий из-за дефекта подшипника рекомендуется проводить ежегодную инспекцию / контроль состояния подшипника каждые 8000 часов работы.
- Работа при повышенной скорости течения среды (за пределами заданного производителем диапазона), с абразивными средами либо частым включением / выключением устройства ведет к преждевременному износу подшипника!

**Открытие турбины**

- Перед демонтажом устройства необходимо убедиться, что внутри трубопровода отсутствует давление.
- После этого следует отсоединить сигнальный кабель и полностью вынуть зонд из трубопровода.
- Открыть зажимное кольцо и разнять половины корпуса турбины.
- Слегка поворачивая выпрямитель потока, вынуть его из корпуса турбины.
- При вынимании каждого компонента из корпуса устройства, необходимо проверять его на предмет наличия видимых повреждений.
- Проверить подшипник ротора и штифт на предмет износа / наличия повреждений. Износ ротора возникает преимущественно со стороны подшипника, противоположной направлению движения потока жидкости.

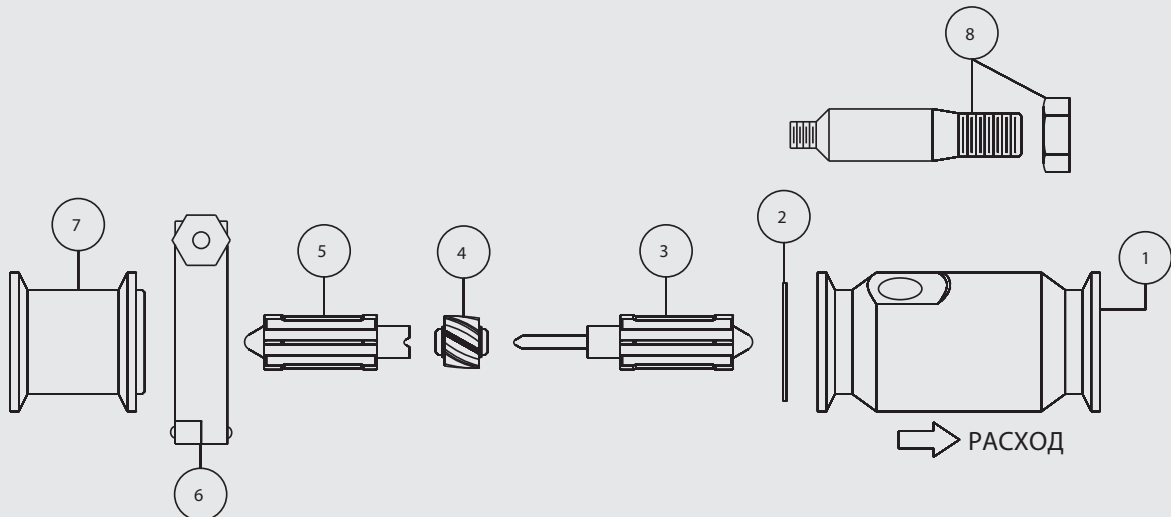
**Сборка турбины**

- Перед началом сборки необходимо убедиться, что ротор свободно вращается на штифте.
- Детали следует поворачивать до тех пор, пока они не займут правильное положение. Монтируемые детали необходимо выровнять, как показано на рисунке. При сборке следует исключить чрезмерное приложение силы!
- Необходимо убедиться, что уплотнитель зашел в паз между обеими частями корпуса турбины.
- Закрепить зажимное кольцо, после чего установить прибор в трубопровод.

**Замена ротора**

- При замене ротора либо выпрямителя потока меняет калибровочный коэффициент турбины. Для обеспечения точности измерений необходимо заново откалибровать прибор.

Рис.: Сборка турбины



- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Корпус турбины                 | 5. Выпрямитель потока (на входе)       |
| 2. Уплотнитель                    | 6. Зажимное кольцо                     |
| 3. Выпрямитель потока (на выходе) | 7. Корпус выпрямителя                  |
| 4. Ротор                          | 8. Сигнальный зонд со стопорной гайкой |

#### Область применения

- Подсчет импульсов, может настраиваться для измерения частоты, числа оборотов, времени или пути перемещения с датчиком угла поворота.

#### Характеристики

- Свободное программирование с помощью клавиатуры, расположенной спереди.
- Свободное конфигурирование объема отображаемых данных и значений
- Подсчет разности или суммы возможен через два входа
- Функция удержания и сброса, буфер для максимальных и минимальных значений
- Два настраиваемых релейных- переключающих выхода
- Аналоговый выход 0/4...20 мА (опция)
- Корпус устройства для настенного монтажа (опция).

#### PEZ | Универсальный счетчик 4½-позиционный



#### Конфигурация устройства при заказе

- При работе турбинного расходомера и сигнального зонда НТЕ следует выбирать PEZ с типом входа „PNP“.

#### Область применения

- Преобразование аналоговых, импульсных и температурных сигналов, возможность настройки для измерения расхода либо объема.

#### Характеристики

- Свободно программируемый с помощью программы BlueControl™
- Высокая функциональность: подсчет разности или суммы, МИН / МАКС, предельного значения, линейризации, выборки и хранения, ...
- 2-х строчный LC дисплей с интуитивно понятным трехкнопочным управлением
- Универсальный выход для тока и напряжения
- ход для счетчика / частоты & релейные / переключающие выходы (опция)

#### Универсальный измерительный преобразователь NCI-45



#### Конфигурация устройства при заказе (при работе с турбинным расходомером и сигнальным зондом НТЕ)

NCI45-115-02090U91-00666

Универсальный измерительный преобразователь NCI-45  
заводская конфигурация: преобразователь частота-ток  
0...1100 Гц / 4...20 мА (настраивается по шкале на корпусе устройства)

## Обозначение при заказе

<b>HM-E</b>	(турбинный расходомер для пищевой промышленности; дополнительно требуется: сигнальный зонд HTE000)
<b>HMP-E</b>	(турбинный расходомер для фармацевтической промышленности; дополнительно требуется: сигнальный зонд HTE000)

## Номинальный диаметр трубопровода

<b>020</b>	(DN20 / 3/4")
<b>025</b>	(DN25 / 1")
<b>040</b>	(DN40 / 1½")
<b>050</b>	(DN50 / 2")

## Стандарт для труб

<b>1</b>	(DIN 11850 серия 2 либо DIN 11866 серия A)
<b>2</b>	(ASME BPE)

## Исполнение

<b>00</b>	(стандартное)
-----------	---------------

HMP-E      050      1      00

## Вспомогательное оснащение / запасные детали

<b>HTE000</b>	3-х жильный сигнальный зонд со штекером M12
<b>HM-E600-020</b>	Комплект запасных деталей для HM-E DN20 / 3/4" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HM-E600-025</b>	Комплект запасных деталей для HM-E DN25 / 1" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HM-E600-040</b>	Комплект запасных деталей для HM-E DN40 / 1½" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HM-E600-050</b>	Комплект запасных деталей для HM-E DN50 / 2" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HMP-E600-020</b>	Комплект запасных деталей для HMP-E DN20 / 3/4" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HMP-E600-025</b>	Комплект запасных деталей для HMP-E DN25 / 1" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HMP-E600-040</b>	Комплект запасных деталей для HMP-E DN40 / 1½" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)
<b>HMP-E600-050</b>	Комплект запасных деталей для HMP-E DN50 / 2" (состоит из: 2 x выпрямитель тока, 1 x ротор, 1 x уплотнитель)

## Опции

<b>CAL/HM-E</b>	Заводское свидетельство о калибровке для турбинного расходомера HM-E (для модели HMP-E данное свидетельство уже входит в комплект поставки)
<b>CERT/2.2/HM-E</b>	Заводской сертификат 2.2 согласно EN10204 (только для поверхностей, соприкасающихся с продуктом)
<b>CERT/3.1/HM-E</b>	Свидетельство о приемке 3.1 согласно EN10204 (только для поверхностей, соприкасающихся с продуктом) (для модели HMP-E данное свидетельство уже входит в комплект поставки)

## Соединительный кабель

**ПВХ-кабель с разъемом M12, никелированный латунью, IP 67, экранированный**  
**M12-ПВХ / 4G-5 м**  
**M12-ПВХ / 4G-10 м**  
**M12-ПВХ / 4G-25 м**

ПВХ-кабель 4-х полюсный, длина 5 м  
 ПВХ-кабель 4-х полюсный, длина 10 м  
 ПВХ-кабель 4-х полюсный, длина 25 м

## ПВХ-кабель с разъемом M12

