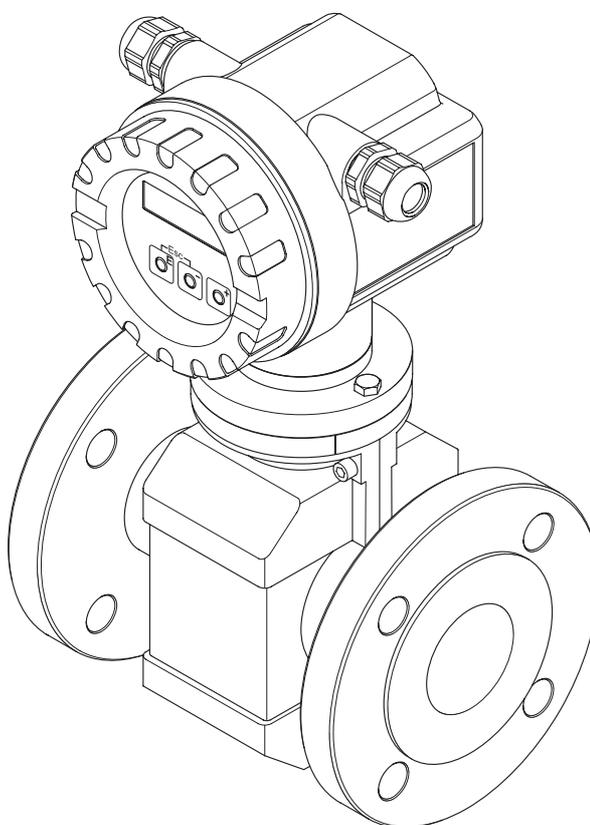




# *PROline promag 10*

## Электромагнитный расходомер

### Руководство по эксплуатации



## Содержание

|          |   |           |          |   |           |
|----------|---|-----------|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Указания по безопасности</b> . . . . .                   | <b>5</b>  | 4.5      | Проверка после подключений . . . . .                              | 47        |
| 1.1      | Область применения . . . . .                                | 5         | <b>5</b> | <b>Эксплуатация</b> . . . . .                                     | <b>48</b> |
| 1.2      | Монтаж, пусконаладка и эксплуатация . . . . .               | 5         | 5.1      | Дисплей и кнопки управления . . . . .                             | 48        |
| 1.3      | Эксплуатационная безопасность . . . . .                     | 5         | 5.2      | Краткое описание матрицы функций . . . . .                        | 49        |
| 1.4      | Возврат . . . . .   | 6         | 5.2.1    | Общая информация . . . . .  | 50        |
| 1.5      | Условные обозначения по безопасности . . . . .              | 6         | 5.2.2    | Включение режима<br>программирования . . . . .                    | 50        |
| <b>2</b> | <b>Маркировка</b> . . . . .                                 | <b>7</b>  | 5.2.3    | Выключение режима<br>программирования . . . . .                   | 50        |
| 2.1      | Обозначение прибора . . . . .                               | 7         | 5.3      | Сообщения об ошибках . . . . .                                    | 51        |
| 2.1.1    | Паспортная табличка<br>преобразователя . . . . .            | 7         | 5.4      | Переключатель каналов (HART) . . . . .                            | 51        |
| 2.1.2    | Паспортная табличка датчика . . . . .                       | 8         | 5.4.1    | Рабочие варианты . . . . .  | 52        |
| 2.2      | Отметка CE, сертификат соответствия . . . . .               | 9         | 5.4.2    | Переменные прибора и<br>технологические переменные . . . . .      | 53        |
| 2.3      | Зарегистрированные торговые марки . . . . .                 | 9         | 5.4.3    | Включение / выключение защиты по<br>записи HART . . . . .         | 53        |
| <b>3</b> | <b>Монтаж</b> . . . . .                                     | <b>10</b> | 5.4.4    | Универсальные команды и<br>команды общего типа HART . . . . .     | 54        |
| 3.1      | Входной контроль, транспортировка и<br>хранение . . . . .   | 10        | 5.4.5    | Сообщения о состоянии прибора /<br>сообщения об ошибках . . . . . | 59        |
| 3.1.1    | Входной контроль . . . . .                                  | 10        | <b>6</b> | <b>Пусконаладка</b> . . . . .                                     | <b>60</b> |
| 3.1.2    | Транспортировка . . . . .                                   | 10        | 6.1      | Проверка функций . . . . .  | 60        |
| 3.1.3    | Хранение . . . . .  | 11        | 6.2      | Пусконаладка . . . . .  | 60        |
| 3.2      | Требования к монтажу . . . . .                              | 12        | 6.2.1    | Включение прибора . . . . .                                       | 60        |
| 3.2.1    | Габариты . . . . .  | 12        | 6.2.2    | Указания по "пусконаладке" . . . . .                              | 61        |
| 3.2.2    | Место монтажа . . . . .                                     | 12        | 6.2.3    | Пусконаладка после установки новой<br>печатной платы . . . . .    | 62        |
| 3.2.3    | Ориентация . . . . .  | 14        | <b>7</b> | <b>Техническое обслуживание</b> . . . . .                         | <b>63</b> |
| 3.2.4    | Вибрации . . . . .  | 15        | <b>8</b> | <b>Принадлежности</b> . . . . .                                   | <b>64</b> |
| 3.2.5    | Фундаменты, опоры . . . . .                                 | 16        | <b>9</b> | <b>Устранение неисправностей</b> . . . . .                        | <b>66</b> |
| 3.2.6    | Переходники . . . . .                                       | 16        | 9.1      | Указания по устранению неисправностей . . . . .                   | 66        |
| 3.2.7    | Номинальный диаметр и расход . . . . .                      | 17        | 9.2      | Сообщения о системных ошибках . . . . .                           | 67        |
| 3.2.8    | Длина соединительного кабеля . . . . .                      | 21        | 9.3      | Сообщения о технологических ошибках . . . . .                     | 69        |
| 3.3      | Указания по монтажу . . . . .                               | 22        | 9.4      | Технологические ошибки без сообщений . . . . .                    | 70        |
| 3.3.1    | Монтаж датчика Promag W . . . . .                           | 22        | 9.5      | Реакция выходных сигналов на ошибки . . . . .                     | 71        |
| 3.3.2    | Монтаж датчика Promag P . . . . .                           | 26        | 9.6      | Запасные детали и узлы . . . . .                                  | 72        |
| 3.3.3    | Монтаж датчика Promag H . . . . .                           | 30        | 9.7      | Снятие и установка печатной платы . . . . .                       | 73        |
| 3.3.4    | Поворот корпуса преобразователя . . . . .                   | 31        | 9.8      | Замена предохранителя прибора . . . . .                           | 75        |
| 3.3.5    | Поворот встроенного дисплея . . . . .                       | 32        | 9.9      | Программное обеспечение . . . . .                                 | 76        |
| 3.3.6    | Крепление встроенного дисплея . . . . .                     | 32        |          |   |           |
| 3.3.7    | Монтаж преобразователя<br>(раздельное исполнение) . . . . . | 33        |          |   |           |
| 3.4      | Проверки после монтажа . . . . .                            | 34        |          |   |           |
| <b>4</b> | <b>Электромонтаж</b> . . . . .                              | <b>35</b> |          |   |           |
| 4.1      | Подключение при раздельной установке . . . . .              | 35        |          |   |           |
| 4.1.1    | Подключение Promag W / P / H . . . . .                      | 35        |          |   |           |
| 4.1.2    | Спецификация кабелей . . . . .                              | 39        |          |   |           |
| 4.2      | Подключение измерительного блока . . . . .                  | 40        |          |   |           |
| 4.2.1    | Преобразователь (алюминиевый) . . . . .                     | 40        |          |   |           |
| 4.2.2    | Адресация клемм . . . . .                                   | 41        |          |   |           |
| 4.2.3    | Подключение HART . . . . .                                  | 42        |          |   |           |
| 4.3      | Выравнивание потенциалов . . . . .                          | 43        |          |   |           |
| 4.3.1    | Стандартный случай . . . . .                                | 43        |          |   |           |
| 4.3.2    | Особые случаи . . . . .                                     | 44        |          |   |           |
| 4.4      | Класс защиты . . . . .                                      | 46        |          |   |           |

**10 Технические характеристики . . . . . 77**

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 10.1    | Краткое описание . . . . .                | 77 |
| 10.1.1  | Использование . . . . .                   | 77 |
| 10.1.2  | Функции и конструкция системы . .         | 77 |
| 10.1.3  | Входные сигналы . . . . .                 | 77 |
| 10.1.4  | Выходные сигналы . . . . .                | 78 |
| 10.1.5  | Источник питания . . . . .                | 78 |
| 10.1.6  | Рабочие характеристики . . . . .          | 79 |
| 10.1.7  | Рабочие условия . . . . .                 | 80 |
| 10.1.8  | Механическое исполнение . . . . .         | 83 |
| 10.1.9  | Пользовательский интерфейс . . . .        | 87 |
| 10.1.10 | Сертификаты и свидетельства . . .         | 87 |
| 10.1.11 | Информация по заказам . . . . .           | 88 |
| 10.1.12 | Принадлежности . . . . .                  | 88 |
| 10.1.13 | Документация . . . . .                    | 88 |
| 10.2    | Спецификации измерительной трубки . . . . | 89 |
| 10.3    | Габариты . . . . .                        | 91 |

**11 Описание функций прибора . . . . . 92**

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 11.1    | Иллюстрация матрицы функций Promag 10                           | 92  |
| 11.2    | Группа SYSTEM UNITS . . . . .                                   | 93  |
| 11.3    | Группа OPERATION . . . . .                                      | 94  |
| 11.4    | Группа USER INTERFACE . . . . .                                 | 95  |
| 11.5    | Группа TOTALIZER . . . . .                                      | 96  |
| 11.6    | Группа CURRENT OUTPUT . . . . .                                 | 97  |
| 11.7    | Группа PULSE/STATUS OUTPUT . . . . .                            | 99  |
| 11.7.1  | Информация о реакции выходного сигнала по состоянию . . . . .   | 102 |
| 11.7.2  | Переключение характера изменений выходного сигнала по состоянию | 103 |
| 11.8    | Группа COMMUNICATION . . . . .                                  | 105 |
| 11.9    | Группа PROCESS PARAMETER . . . . .                              | 106 |
| 11.10   | Группа SYSTEM PARAMETER . . . . .                               | 108 |
| 11.11   | Группа SENSOR DATA . . . . .                                    | 111 |
| 11.12   | Группа SUPERVISION . . . . .                                    | 112 |
| 11.13   | Группа SIMULATION SYSTEM . . . . .                              | 114 |
| 11.14   | Группа SENSOR VERSION . . . . .                                 | 115 |
| 11.15   | Группа AMPLIFIER VERSION . . . . .                              | 115 |
| 11.16   | Заводские установки . . . . .                                   | 116 |
| 11.16.1 | Система единиц СИ (кроме США и Канады) . . . . .                | 116 |
| 11.16.2 | Единицы США (только для США и Канады) . . . .                   | 117 |
| 11.16.3 | Язык . . . . .  | 117 |

**Алфавитный указатель . . . . . 119**

# 1 Указания по безопасности

## 1.1 Область применения

Измерительный прибор, описанный в настоящем Руководстве по эксплуатации, используется только для измерения расхода проводящих жидкостей в замкнутых трубопроводах. В основном жидкости могут измеряться при проводимости, равной 50 мкСм/см :

- кислоты, щелочи;
- питьевая вода, сточные воды, отстой/ил;
- молоко, пиво, вино, минеральная вода и др.

Завод-изготовитель не несет никакой ответственности за повреждения прибора вследствие неправильного использования или применения не по назначению.

## 1.2 Монтаж, пусконаладка и эксплуатация

Соблюдать следующие указания:

- Монтаж, подсоединение к источнику электропитания, включение и техническое обслуживание прибора должны выполняться подготовленными квалифицированными специалистами, имеющими разрешение на выполнение подобной работы, выданное собственником установки. Специалист должен прочитать и изучить Руководство по эксплуатации и следовать указаниям, изложенным в нем.
- Прибор должен эксплуатироваться людьми, имеющими разрешение и подготовленными собственником установки. Строгое соблюдение указаний Руководства по эксплуатации является обязательным.
- Endress+Hauser готова оказать помощь и дать информацию по характеристикам химической инертности деталей, смачиваемых специальными средами, включая среды, используемые для очистки.
- Если сварка выполняется на трубопроводах, нельзя заземление сварочного аппарата подсоединять через расходомер Promag.
- Монтажник должен проверить правильность подключения проводов прибора, которое выполняется в соответствии со схемой электрических соединений. Датчик должен быть заземлен, если источник питания не имеет гальванической развязки.
- Следует *обязательно* применять местные правила, регулирующие процедуры открытия и ремонта электроприборов.

## 1.3 Эксплуатационная безопасность

Необходимо помнить следующее:

- Измерительный прибор соответствует общим требованиям к безопасности, согласующимся с EN 61010, требованиями EMC EN 61326 и рекомендациями NAMUR NE 21.
- В зависимости от области применения уплотнители технологических соединений датчика Promag H нуждаются в периодической замене.
- Завод-изготовитель оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления. Региональное представительство E + H предоставит Вам свежую информацию и откорректирует Руководство по эксплуатации.

## 1.4 Возврат

Прежде чем возвращать на завод Endress + Hauser расходомер, нуждающийся, например, в ремонте или калибровке, необходимо выполнить следующее:

- Обязательно приложить *надлежащим образом* заполненную форму "Декларация о загрязнении". Только в этом случае Endress + Hauser сможет транспортировать, проверить и отремонтировать возвращаемый прибор.
- При необходимости приложить специальные инструкции по обращению с прибором, например, ведомость данных по безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.
- Удалить все остатки. Особое внимание обратить на пазы для уплотнителей и трещины, в которых могут оказаться остатки. Это особенно важно, если вещества опасны для здоровья, например, воспламеняющиеся, токсичные, щелочные, канцерогенные и т. д.

Примечание!

*Отпечатанный бланк* Декларации о загрязнении находится в конце настоящего Руководства.

Предупреждение!

- Запрещается возвращать измерительный прибор, если Вы не совсем уверены, что все следы опасных веществ удалены, например, вещества, которые остались в трещинах или проникли через пластмассу.
- Расходы на утилизацию и лечение травм вследствие ненадлежащей очистки (ожоги и т. д.) несет эксплуатирующая организация.

## 1.5 Примечания по безопасности и условные обозначения

Приборы разработаны в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошли испытания и отправлены с завода-изготовителя в состоянии, в котором гарантирована их безопасная работа. Приборы соответствуют применимым стандартам и правилам согласно EN 61010 "Меры защиты электрооборудования для измерения, управления, регулировки и лабораторных процедур". Однако они могут оказаться источником опасности в случае их неправильного использования или использования не по прямому назначению.

Следовательно, обязательно уделяйте особое внимание указаниям по безопасности, которые помечены в Руководстве по эксплуатации следующими знаками:

Предупреждение!

"Предупреждение" показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к травме или создать угрозу для безопасности. Следует строго выполнять указания и соблюдать осторожность.

Внимание!

"Внимание" показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к нарушению работы или повреждению прибора. Следует строго соблюдать указания.

Примечание!

"Примечание" показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может прямо повлиять на работу или вызвать непредвиденную реакцию прибора.

## 2 Маркировка

### 2.1 Область применения прибора

Расходомер “Promag10” имеет в своем составе следующее:

- Преобразователь Promag 10
- Датчик Promag W, Promag P или Promag H

В компактном исполнении преобразователь и датчик представляют собой единый механический узел; указанные элементы могут устанавливаться отдельно друг от друга

#### 2.1.1 Паспортная табличка измерителя

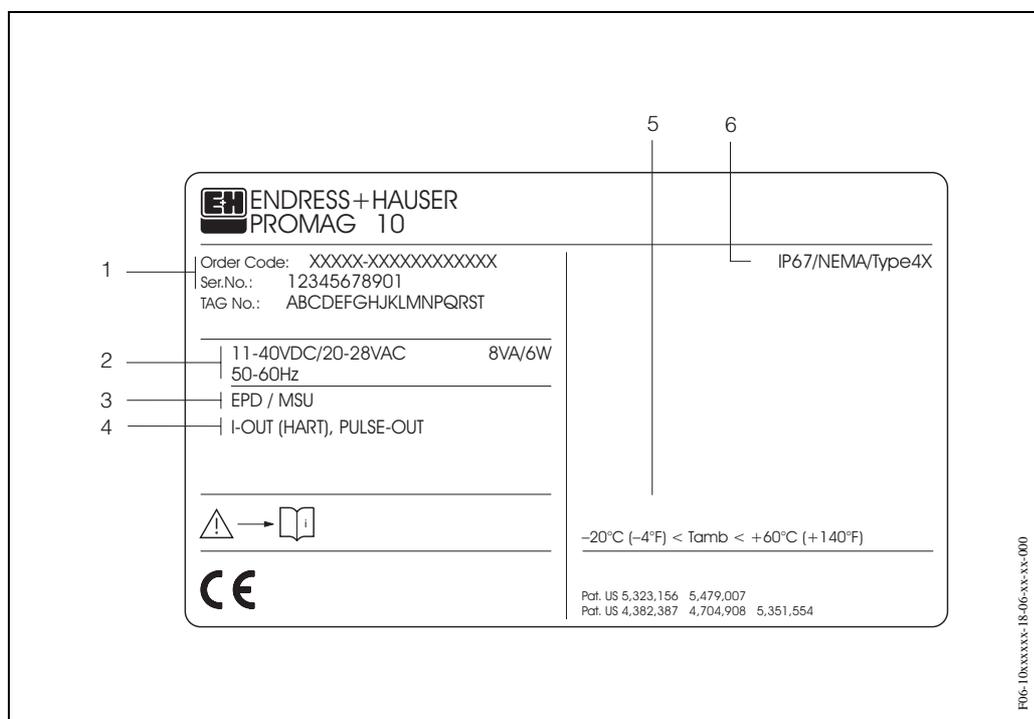


Рис. 1: Технические характеристики преобразователя “Promag 10” на паспортной табличке (образец)

- 1 Код заказа/заводской номер: См. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр.
- 2 Источник питания / частота: 11...40 В пост. тока / 20...28 В перем. тока  
Потребляемая мощность: 6 Вт / 8 ВА
- 3 Дополнительная информация:  
– EPD/MSU: с функцией Empty Pipe Detection
- 4 Доступные выходные сигналы:  
I-OUT (HART): с выходом по току (HART)  
PULSE-OUT: с выходом по импульсам / частоте
- 5 Допустимый диапазон температур окружающей среды
- 6 Класс защиты

## 2.1.2 Паспортная табличка датчика

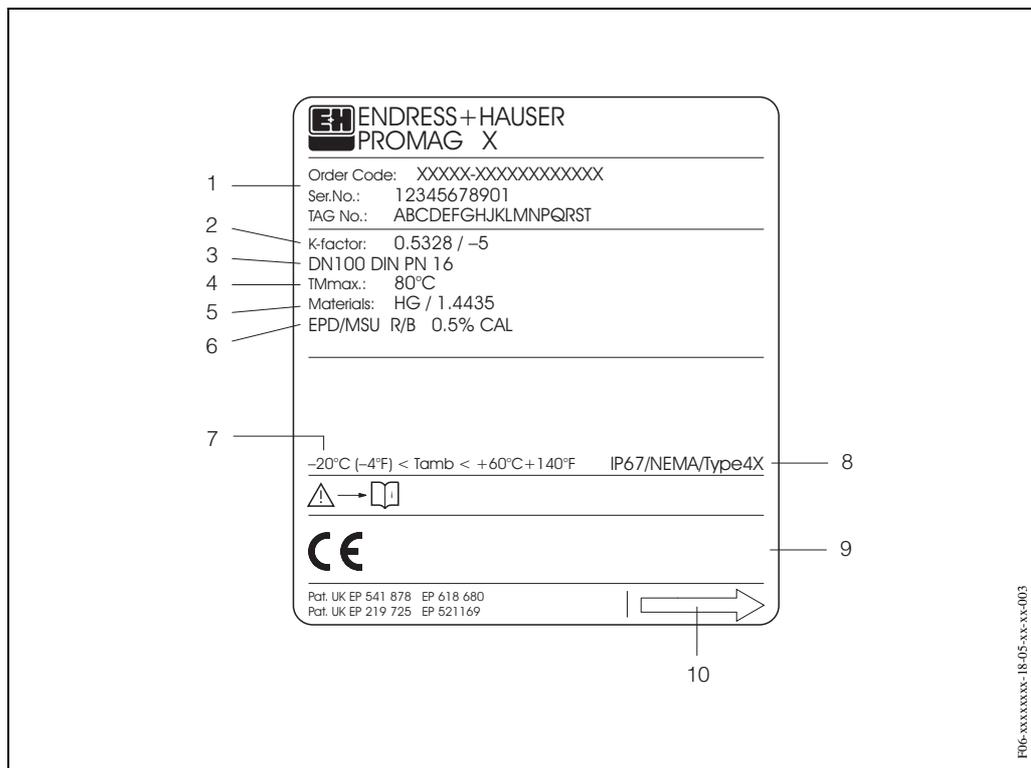


Рис. 2: Технические характеристики преобразователя "Promag 10" на паспортной табличке (образец)

- 1 Код заказа/заводской номер: См. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр.
- 2 Калибровочный коэффициент: 0.5328; нулевая точка: -5
- 3 Номинальный диаметр: ДУ 100  
Номинальное давление: DIN PN 16 бар
- 4 TМmax. +80 °C (макс. температура жидкости)
- 5 Материалы:  
– Внутренняя облицовка: жесткая резина  
– Измерительные электроды: нержавеющая сталь 1.4435/316L
- 6 Дополнительная информация (пример):  
– EPD/MSU: с электродом Empty Pipe Detection  
– R/B: с электродом сравнения  
– EME/AWE: с взаимозаменяемыми измерительными электродами  
– 0.5% CAL: с 0.5% калибровкой
- 7 Допустимый диапазон температур окружающей среды
- 8 Класс защиты
- 9 Зарезервировано для дополнительной информации о варианте прибора (свидетельства, сертификаты)
- 10 Направление расхода

## 2.2 Отметка CE, сертификат соответствия

Приборы отвечают современным требованиям к безопасности, прошли испытания и выпущены с завода-изготовителя в состоянии, гарантирующем их безопасную эксплуатацию. Приборы отвечают применимым стандартам и нормам согласно EN 61010 “Меры защиты электрооборудования для измерения, управления и регулировки и лабораторных целей”.

Измерительная система, описанная в настоящем Руководстве по эксплуатации, соответствует установленным требованиям, изложенным в Директивах ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора отметкой CE.

## 2.3 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ<sup>®</sup>, VITON<sup>®</sup> и TEFLON<sup>®</sup>

Зарегистрированные торговые марки E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

Зарегистрированная торговая марка Ladish & Co., Inc., Кеноша, США

HART<sup>®</sup>

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Остин, США

FieldTool<sup>™</sup>, FieldCheck<sup>™</sup>, Applicator<sup>™</sup>

Зарегистрированные или ожидающие регистрации торговые марки Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, Швейцария

## 3 Монтаж

### 3.1 Входной контроль, транспортировка и хранение

#### 3.1.1 Входной контроль

При получении заказа необходимо следующее:

- Проверить упаковку и содержимое на отсутствие механических повреждений.
- Проверить комплектность и убедиться, что объем поставки соответствует Вашему заказу.

#### 3.1.2 Транспортировка

Соблюдать следующие указания по транспортировке прибора к месту назначения и по распаковке:

- Транспортировать прибор в штатной таре.
- Снимать защитные крышки или колпачки с технологических соединений только непосредственно перед монтажом прибора. Это особенно важно, если датчики имеют тефлоновое покрытие!

#### Специальные примечания для приборов с фланцевыми соединениями

Внимание!

- До отправки прибора с завода-изготовителя на фланцы устанавливаются деревянные крышки для защиты покрытия фланцев, которые сохраняются при транспортировке и хранении. Запрещается снимать эти крышки до *самого последнего момента* - установки прибора в трубу.
- Запрещается поднимать фланцевые приборы за корпус преобразователя или соединительный корпус в случае отдельной установки.

*Транспортировка фланцевых приборов (ДУ ≤ 300):*

Использовать ленточные стропы с захватом обоих технологических соединений (Рис. 3). Запрещается использовать цепи, т. к. они могут повредить корпус.

Предупреждение!

В случае соскальзывания измерительного прибора можно получить травму. Центр тяжести измерительного прибора в сборе может оказаться выше оси захвата строп. Поэтому каждый раз необходимо соблюдать осторожность, чтобы прибор не повернулся вокруг оси и не сорвался.

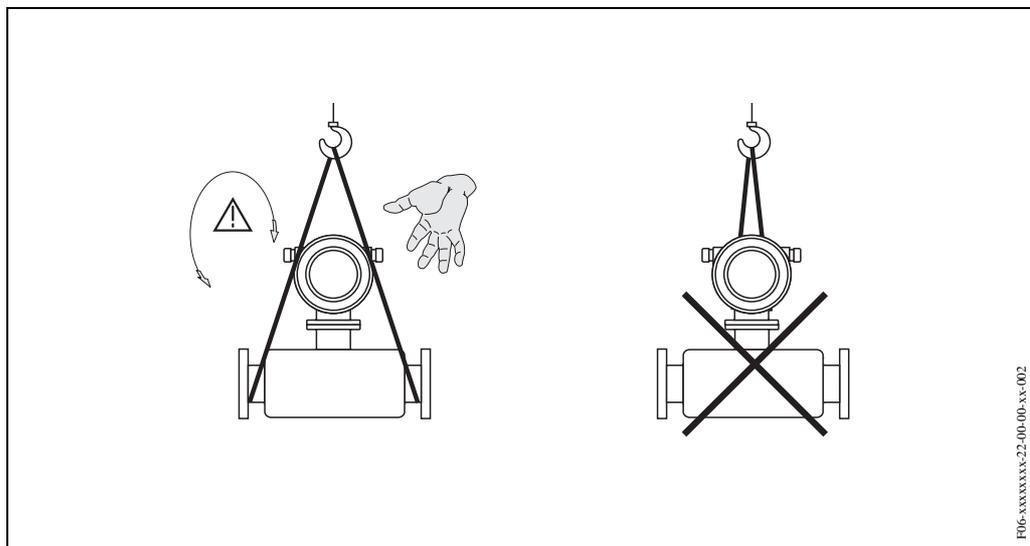


Рис. 3: Транспортировка преобразователя с ДУ ≤ 300

**Транспортировка фланцевых приборов (ДУ ≥ 350):**

Для транспортировки прибора, его подъема и установки датчика в трубопроводе использовать только металлические проушины

**Внимание!**

Запрещается поднимать датчик зубьями вилочного погрузчика ниже металлического корпуса. Это может повредить корпус и соответственно внутренние электромагнитные катушки.

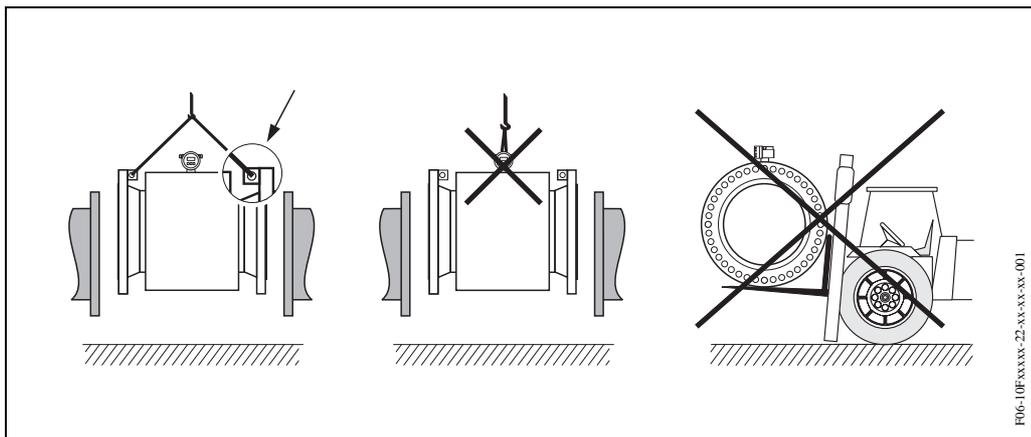


Рис. 4: Транспортировка датчиков с ДУ ≥ 350

### 3.1.3 Хранение

- Упаковать измерительный прибор так, чтобы обеспечить надежную защиту при хранении (и транспортировке). Заводская штатная упаковка гарантирует оптимальную защиту.
- Диапазон допустимых температур при хранении -10...+50 °С (предпочтительно +20 °С).
- Запрещается снимать защитные крышки или колпачки с технологических соединений до полной готовности прибора к монтажу. Это особенно важно, если датчики имеют тефлоновое покрытие.
- Измерительный прибор должен быть защищен от воздействия прямых солнечных лучей во избежание перегрева поверхностей.
- В месте хранения прибора влага в нем не должна скапливаться. В противном случае внутренняя облицовка прибора может испортиться вследствие заражения грибками и бактериями.

## 3.2 Требования к монтажу

### 3.2.1 Габариты

Габариты и длину фитингов датчика и преобразователя см. в документе Техническая информация Promag 10 (см. стр. 88), который можно найти в виде PDF-файлов на сайте E+H: [www.endress.com](http://www.endress.com).

### 3.2.2 Место монтажа

Точные измерения возможны, только если труба заполнена. *Избегать установки прибора в следующих местах:*

- Самая высокая точка участка. Опасность скопления воздуха!
- На ниспадающей ветви трубопровода перед свободным изливом из трубы.

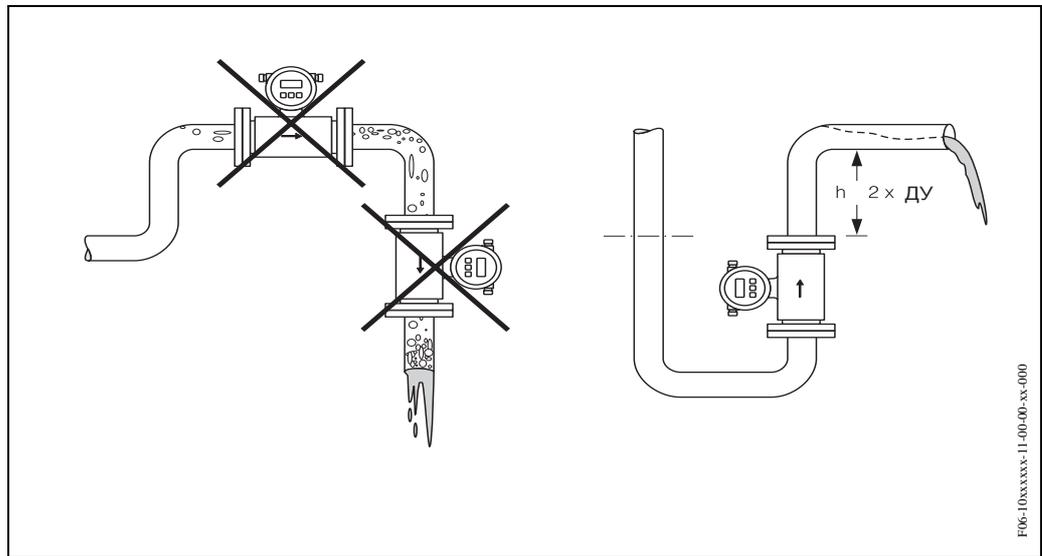


Рис. 5: Место монтажа

### Установка насосов

Запрещается устанавливать датчик на всасе насоса. Это может привести к снижению давления и к отслаиванию покрытия измерительной трубки. См. информацию по стойкости покрытия к парциальному давлению на стр. 82. Может возникнуть необходимость установки импульсных демпферов в системах, включающих возвратно-поступательные, диафрагменные или шланговые насосы. См. информацию по стойкости измерительной системы к вибрации и ударам на → стр. 80.

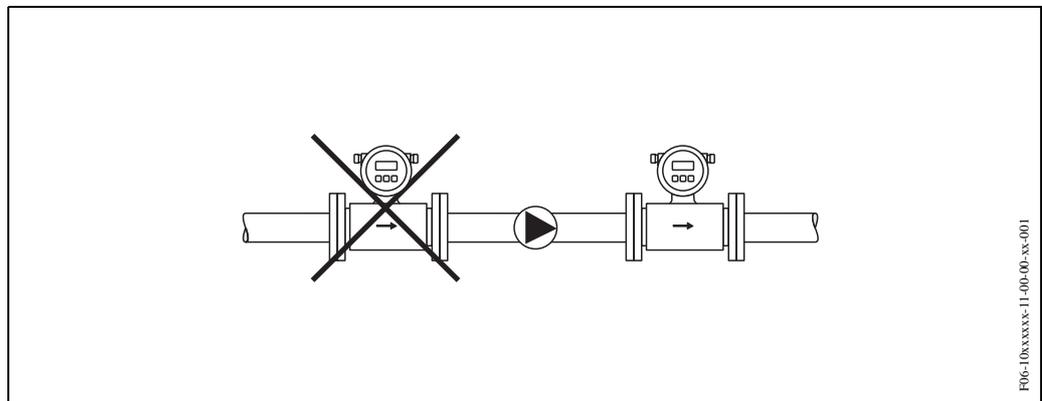


Рис. 6: Установка насосов

### Частично заполненные трубы

Частично заполненные трубы, имеющие наклонные участки, нуждаются в конфигурации дренажного типа. Функция EPD (см. стр. 107) предлагает дополнительную защиту благодаря возможности обнаружения пустых или частично заполненных труб.

Внимание!

Опасность скопления твердых примесей! Запрещается устанавливать датчик в самой нижней точке дренажного колена. Рекомендуется установить вентиль для очистки от твердых примесей.

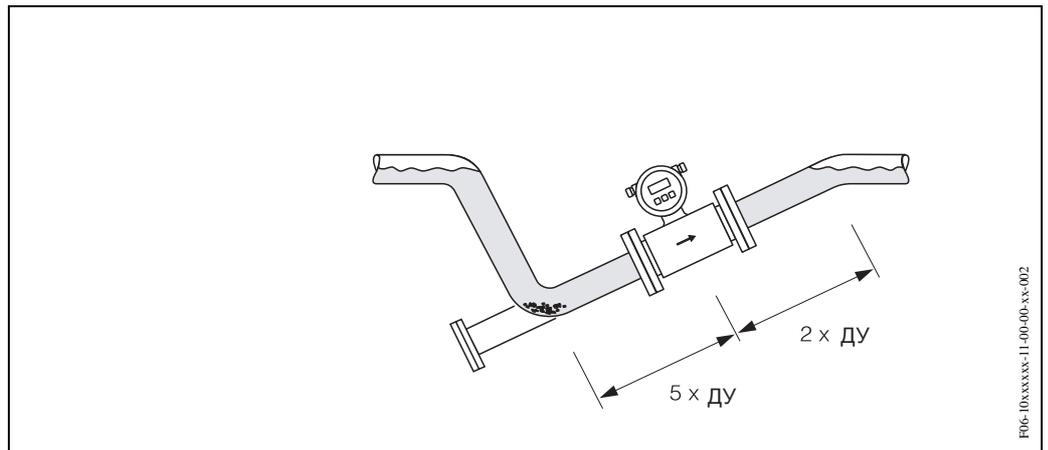


Рис. 7: Монтаж в частично заполненной трубе

### Нисходящие трубы

Установить сифон или выпускной вентиль за датчиком в нисходящих трубах с перепадом более 5 метров. Это позволит избежать снижения давления и риска повреждения покрытия измерительной трубки. Эти меры позволяют также предотвратить начало процесса образования воздушных пузырьков. См. информацию по стойкости покрытия к парциальному давлению на стр. 82.

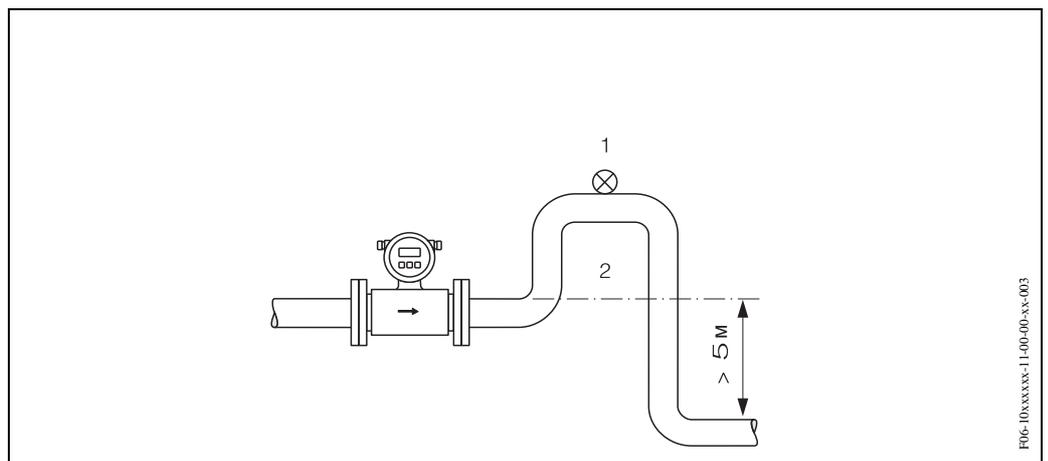


Рис. 8: Требования к установке в нисходящей трубе (1 = выпускной вентиль; 2 = сифон)

### 3.2.3 Ориентация

Оптимальная ориентация позволяет избежать скопления газа, воздуха и примесей в измерительной трубке. Promag предлагает дополнительную функцию Empty Pipe Detection (EPD) для обнаружения частично заполненных измерительных трубок или в случае выгазовывания жидкостей или изменяющегося рабочего давления (см. стр. 107)

#### Вертикальное расположение

Такое расположение является идеальным для полупустых трубопроводов или в сочетании с EPD.

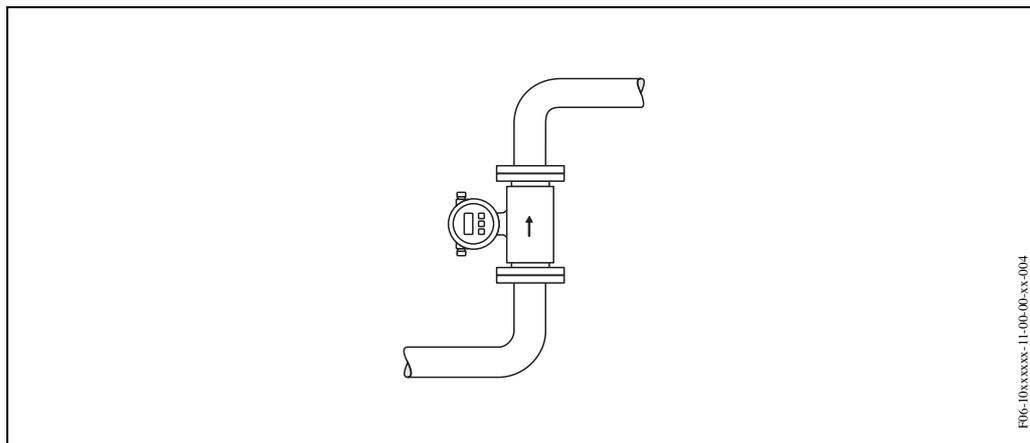


Рис. 9: Вертикальная ориентация

#### Горизонтальная ориентация

Плоскость расположения измерительных электродов должна быть горизонтальной. Это предотвращает скопление воздушных пузырьков в пространстве между электродами.

**Внимание!**

Функция обнаружения пустой трубы (EPD) срабатывает правильно при горизонтальной установке измерительного прибора только в случае, когда корпус преобразователя находится в вертикальной плоскости над трубой (Рис. 10). В противном случае нет гарантии, что функция обнаружения сработает, т. к. измерительная трубка пуста или заполнена частично

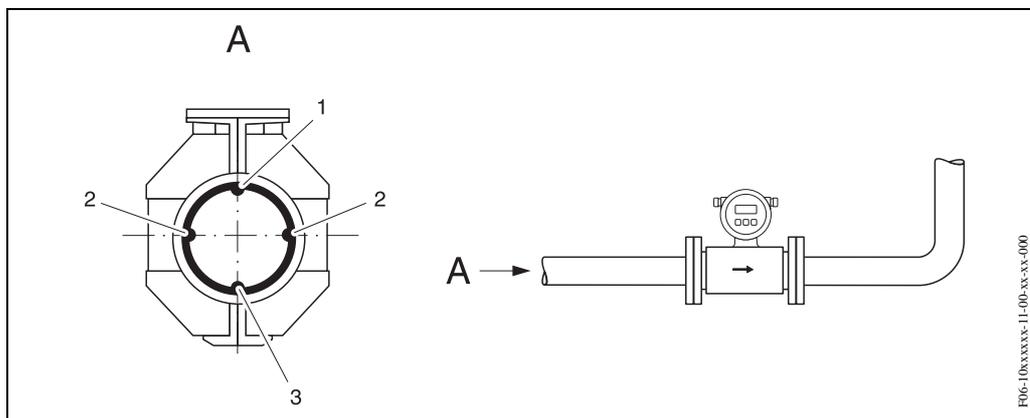


Рис. 10: Горизонтальное расположение

- 1 Электрод EPD для обнаружения пустых труб (кроме Promag H, ДУ 2...4)
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигналов
- 3 Электрод сравнения для выравнивания потенциалов (кроме Promag H)

### Входные и выходные участки трубопровода

По возможности устанавливать датчики на чистом участке трубы, свободном от таких фитингов, как вентили, тройники, колена и т. д. Для обеспечения точности измерений необходимо выполнять следующие требования к входным и выходным участкам.

- Входная ветвь  $\geq 5 \times \text{ДУ}$
- Выходная ветвь  $\geq 2 \times \text{ДУ}$

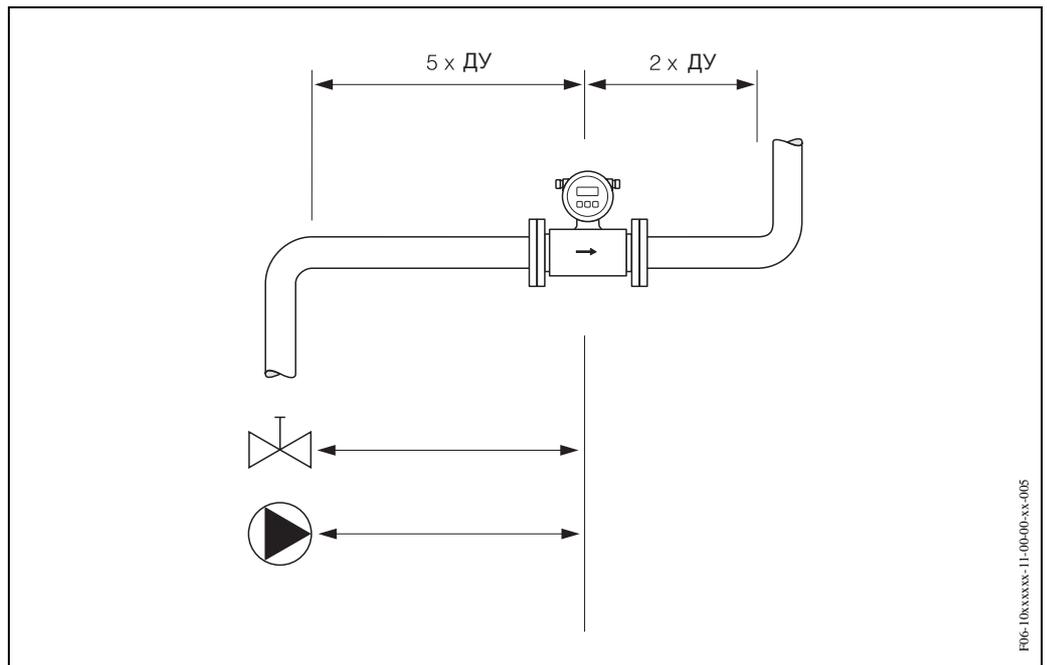


Рис. 11: Входные и выходные участки трубопровода

### 3.2.4 Вибрации

Если вибрация достаточно сильная, необходимо надежно закрепить датчик на трубе.

Внимание!

При очень сильной вибрации рекомендуется устанавливать датчик и преобразователь отдельно. См. информацию по стойкости к вибрации и ударам на → стр. 80.

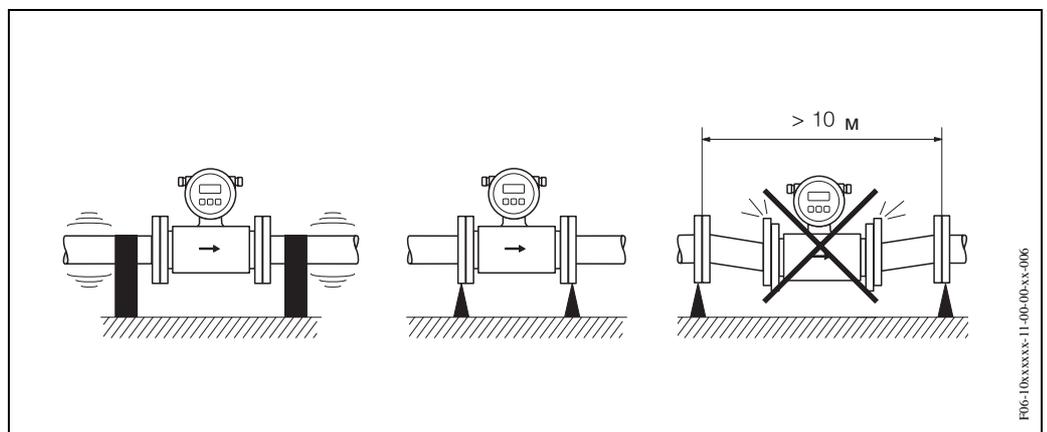


Рис. 12: Меры предотвращения вибрации измерительного прибора

### 3.2.5 Фундаменты, опоры

При номинальном диаметре трубы  $DU \geq 350$  преобразователь устанавливается на фундамент, обладающий соответствующей прочностью или несущей способностью.

Внимание!

Риск повреждения! Запрещается крепить преобразователь за его металлический корпус: это может привести к короблению корпуса и выходу из строя электромагнитных катушек.

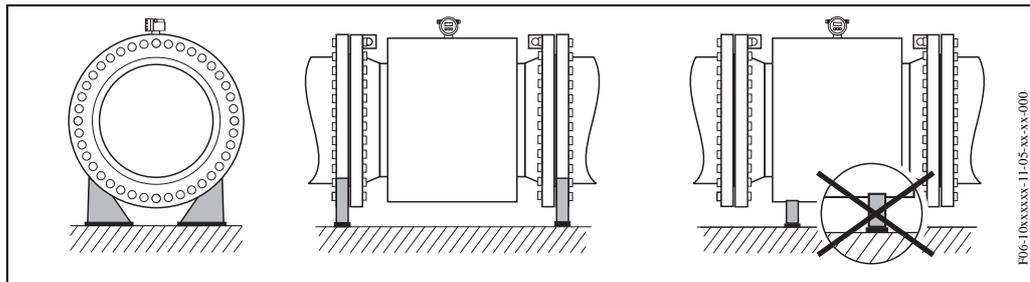


Рис. 13: Правильная установка труб большого номинального диаметра ( $DU \geq 350$ )

### 3.2.6 Переходники

Соответствующие переходники согласно (E) DIN EN 545 (двухфланцевые суживающие) могут использоваться для установки датчика в трубах большого диаметра. Результирующее увеличение скорости потока повышает точность измерения при очень низкой скорости течения жидкости.

Номограмма, представленная ниже, может использоваться для вычисления потерь давления вследствие изменения диаметра конусных переходников:

Примечание!

Номограмма относится к жидкостям, сравнимым по вязкости с водой.

1. Расчет соотношения диаметров  $d/D$ .
2. Из номограммы считывается потеря давления как функция расхода (за суживающим переходником) и соотношение  $d/D$ .

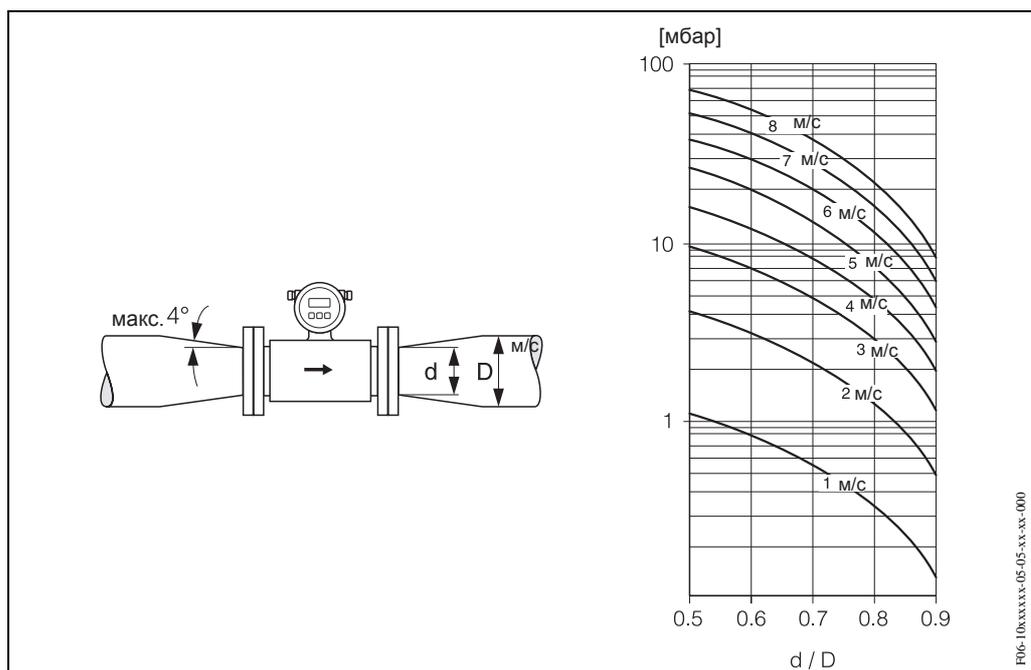


Рис. 14: Потеря давления вследствие установки суживающих переходников

### 3.2.7 Номинальный диаметр и расход

Номинальный диаметр датчика определяется диаметром трубы и расходом. Оптимальная скорость потока составляет 2...3 м/с. Кроме того, скорость потока ( $v$ ) соответствует физическим свойствам жидкости:

- $v < 2$  м/с: для абразивных жидкостей, например, керамическая глина, рудный шлам и т. д.
- $v > 2$  м/с: для таких жидкостей, как, например, ил сточных вод, который способен накапливаться, и т. д.

Примечание!

При необходимости расход можно увеличить за счет сужения номинального диаметра датчика (см. Раздел 3.2.6).

#### Promag W

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag W (единицы СИ) |        |   |   |   |  |
|---|--------|---|---|---|--|
| Номинальн. диаметр  |        | Рекомендуемый расход<br>Мин./макс. полномасштабное значение<br>( $v \sim 0.3$ или 10 м/с) | Заводские установки   |   |  |
| [мм]  | [дюйм] |   | Полномасштабное значение Выход по току<br>( $v \sim 2.5$ м/с) | Величина импульса<br>( $\sim 2$ имп./с) | Отсечка по нижнему пределу<br>( $v \sim 0.04$ м/с) |
| 25  | 1"     | 9...300 дм <sup>3</sup> /мин.   | 75 дм <sup>3</sup> /мин.                                      | 0.50 дм <sup>3</sup>                    | 1 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 32  | 1 1/4" | 15...500 дм <sup>3</sup> /мин.  | 125 дм <sup>3</sup> /мин.                                     | 1.00 дм <sup>3</sup>                    | 2 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 40  | 1 1/2" | 25...700 дм <sup>3</sup> /мин.  | 200 дм <sup>3</sup> /мин.                                     | 1.50 дм <sup>3</sup>                    | 3 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 50  | 2"     | 35...1100 дм <sup>3</sup> /мин.   | 300 дм <sup>3</sup> /мин.                                     | 2.50 дм <sup>3</sup>                    | 5 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 65  | 2 1/2" | 60...2000 дм <sup>3</sup> /мин.   | 500 дм <sup>3</sup> /мин.                                     | 5.00 дм <sup>3</sup>                    | 8 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 80  | 3"     | 90...3000 дм <sup>3</sup> /мин.   | 750 дм <sup>3</sup> /мин.                                     | 5.00 дм <sup>3</sup>                    | 12 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 100   | 4"     | 145...4700 дм <sup>3</sup> /мин.  | 1200 дм <sup>3</sup> /мин.                                    | 10.00 дм <sup>3</sup>                   | 20 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 125   | 5"     | 220...7500 дм <sup>3</sup> /мин.  | 1850 дм <sup>3</sup> /мин.                                    | 15.00 дм <sup>3</sup>                   | 30 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 150   | 6"     | 20...600 м <sup>3</sup> /ч  | 150 м <sup>3</sup> /ч   | 0.025 м <sup>3</sup>                    | 2.5 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 200   | 8"     | 35...1100 м <sup>3</sup> /ч   | 300 м <sup>3</sup> /ч   | 0.05 м <sup>3</sup>                     | 5.0 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 250   | 10"    | 55...1700 м <sup>3</sup> /ч   | 500 м <sup>3</sup> /ч   | 0.05 м <sup>3</sup>                     | 7.5 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 300   | 12"    | 80...2400 м <sup>3</sup> /ч   | 750 м <sup>3</sup> /ч   | 0.10 м <sup>3</sup>                     | 10 м <sup>3</sup> /ч                               |
| 350   | 14"    | 110...3300 м <sup>3</sup> /ч  | 1000 м <sup>3</sup> /ч  | 0.10 м <sup>3</sup>                     | 15 м <sup>3</sup> /ч                               |
| 400   | 16"    | 140...4200 м <sup>3</sup> /ч  | 1200 м <sup>3</sup> /ч  | 0.15 м <sup>3</sup>                     | 20 м <sup>3</sup> /ч                               |
| 450   | 18"    | 180...5400 м <sup>3</sup> /ч  | 1500 м <sup>3</sup> /ч  | 0.25 м <sup>3</sup>                     | 25 м <sup>3</sup> /ч                               |
| 500   | 20"    | 220...6600 м <sup>3</sup> /ч  | 2000 м <sup>3</sup> /ч  | 0.25 м <sup>3</sup>                     | 30 м <sup>3</sup> /ч                               |
| 600   | 24"    | 310...9600 м <sup>3</sup> /ч  | 2500 м <sup>3</sup> /ч  | 0.30 м <sup>3</sup>                     | 40 м <sup>3</sup> /ч                               |

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag W (единицы США) |        |  |   |  |  |
|--|--------|--|---|--|--|
| Номинальн..<br>диаметр   |        | Рекомендуемый<br>расход<br><br>Мин./макс.<br>полномасштабное<br>значение<br><br>(v ~ 0.3 или 10 м/с) | Заводские установки   |  |  |
| [мм]   | [дюйм] |  | Полномасш-<br>табное значение<br>Выход по току<br><br>(v ~ 2.5 м/с) | Величина<br>импульса<br><br>(~ 2 имп./с) | Отсечка по<br>нижнему<br>пределу<br><br>(v ~ 0.04 м/с) |
| 1"   | 25     | 2.5...80 гал./мин  | 18 гал./мин   | 0.20 галлон                              | 0.25 гал./мин  |
| 1 1/4"   | 32     | 4 ...130 гал./мин  | 30 гал./мин   | 0.20 галлон                              | 0.50 гал./мин  |
| 1 1/2"   | 40     | 7 ...190 гал./мин  | 50 гал./мин   | 0.50 галлон                              | 0.75 гал./мин  |
| 2"   | 50     | 10 ...300 гал./мин   | 75 гал./мин   | 0.50 галлон                              | 1.25 гал./мин  |
| 2 1/2"   | 65     | 16 ...500 гал./мин   | 130 гал./мин  | 1 галлон                                 | 2.0 гал./мин   |
| 3"   | 80     | 24 ...800 гал./мин   | 200 гал./мин  | 2 галлон                                 | 2.5 гал./мин   |
| 4"   | 100    | 40 ...1250 гал./мин  | 300 гал./мин  | 2 галлон                                 | 4.0 гал./мин   |
| 5"   | 125    | 60 ...1950 гал./мин  | 450 гал./мин  | 5 галлон                                 | 7.0 гал./мин   |
| 6"   | 150    | 90 ...2650 гал./мин  | 600 гал./мин  | 5 галлон                                 | 12 гал./мин  |
| 8"   | 200    | 155 ...4850 гал./мин   | 1200 гал./мин   | 10 галлон                                | 15 гал./мин  |
| 10"  | 250    | 250 ...7500 гал./мин   | 1500 гал./мин   | 15 галлон                                | 30 гал./мин  |
| 12"  | 300    | 350 ...10600 гал./мин  | 2400 гал./мин   | 25 галлон                                | 45 гал./мин  |
| 14"  | 350    | 500 ...15000 гал./мин  | 3600 гал./мин   | 30 галлон                                | 60 гал./мин  |
| 16"  | 400    | 600 ...19000 гал./мин  | 4800 гал./мин   | 50 галлон                                | 60 гал./мин  |
| 18"  | 450    | 800 ...24000 гал./мин  | 6000 гал./мин   | 50 галлон                                | 90 гал./мин  |
| 20"  | 500    | 1000 ...30000 гал./мин   | 7500 гал./мин   | 75 галлон                                | 120 гал./мин   |
| 24"  | 600    | 1400 ...44000 гал./мин   | 10500 гал./мин  | 100 галлон                               | 180 гал./мин   |

## Promag P

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag P (единицы СИ) |        |   |  |   |  |
|---|--------|---|--|---|--|
| Номинальный диаметр   |        | Рекомендуемый расход<br>Мин./макс. полномасштабное значение<br>( $v \sim 0.3$ или $10$ м/с) | Заводские установки  |   |  |
| [мм]  | [дюйм] |   | Полномасштабное значение<br>Выход по току<br>( $v \sim 2.5$ м/с) | Величина импульса<br>( $\sim 2$ имп./с) | Отсечка по нижнему пределу<br>( $v \sim 0.04$ м/с) |
| 25  | 1"     | 9 ...300 дм <sup>3</sup> /мин.  | 75 дм <sup>3</sup> /мин.   | 0.50 дм <sup>3</sup> /мин.              | 1 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 32  | 1 1/4" | 15 ...500 дм <sup>3</sup> /мин.   | 125 дм <sup>3</sup> /мин.  | 1.00 дм <sup>3</sup> /мин.              | 2 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 40  | 1 1/2" | 25 ...700 дм <sup>3</sup> /мин.   | 200 дм <sup>3</sup> /мин.  | 1.50 дм <sup>3</sup> /мин.              | 3 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 50  | 2"     | 35 ...1100 дм <sup>3</sup> /мин.  | 300 дм <sup>3</sup> /мин.  | 2.50 дм <sup>3</sup> /мин.              | 5 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 65  | 2 1/2" | 60 ...2000 дм <sup>3</sup> /мин.  | 500 дм <sup>3</sup> /мин.  | 5.00 дм <sup>3</sup> /мин.              | 8 дм <sup>3</sup> /мин.                            |
| 80  | 3"     | 90 ...3000 дм <sup>3</sup> /мин.  | 750 дм <sup>3</sup> /мин.  | 5.00 дм <sup>3</sup> /мин.              | 12 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 100   | 4"     | 145 ...4700 дм <sup>3</sup> /мин.   | 1200 дм <sup>3</sup> /мин.                                       | 10.00 дм <sup>3</sup> /мин.             | 20 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 125   | 5"     | 220 ...7500 дм <sup>3</sup> /мин.   | 1850 дм <sup>3</sup> /мин.                                       | 15.00 дм <sup>3</sup> /мин.             | 30 дм <sup>3</sup> /мин.                           |
| 150   | 6"     | 20 ...600 м <sup>3</sup> /ч   | 150 м <sup>3</sup> /ч  | 0.025 м <sup>3</sup>                    | 2.5 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 200   | 8"     | 35 ...1100 м <sup>3</sup> /ч  | 300 м <sup>3</sup> /ч  | 0.05 м <sup>3</sup>                     | 5.0 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 250   | 10"    | 55 ...1700 м <sup>3</sup> /ч  | 500 м <sup>3</sup> /ч  | 0.05 м <sup>3</sup>                     | 7.5 м <sup>3</sup> /ч                              |
| 300   | 12"    | 80 ...2400 м <sup>3</sup> /ч  | 750 м <sup>3</sup> /ч  | 0.10 м <sup>3</sup>                     | 10 м <sup>3</sup> /ч                               |

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag P (единицы США) |        |   |  |   |  |
|--|--------|---|--|---|--|
| Номинальный диаметр  |        | Рекомендуемый расход<br>Мин./макс. полномасштабное значение<br>( $v \sim 0.3$ или $10$ м/с) | Заводские установки  |   |  |
| [мм]   | [дюйм] |   | Полномасштабное значение<br>Выход по току<br>( $v \sim 2.5$ м/с) | Величина импульса<br>( $\sim 2$ имп./с) | Отсечка по нижнему пределу<br>( $v \sim 0.04$ м/с) |
| 1"   | 25     | 2.5 ...80 гал./мин.   | 18 гал./мин.   | 0.20 гал.                               | 0.25 гал./мин.                                     |
| 1 1/4"   | 32     | 4 ...130 гал./мин.  | 30 гал./мин.   | 0.20 гал.                               | 0.50 гал./мин.                                     |
| 1 1/2"   | 40     | 7 ...190 гал./мин.  | 50 гал./мин.   | 0.50 гал.                               | 0.75 гал./мин.                                     |
| 2"   | 50     | 10 ...300 гал./мин.   | 75 гал./мин.   | 0.50 гал.                               | 1.25 гал./мин.                                     |
| 2 1/2"   | 65     | 16 ...500 гал./мин.   | 130 гал./мин.  | 1 гал.                                  | 2.0 гал./мин.                                      |
| 3"   | 80     | 24 ...800 гал./мин.   | 200 гал./мин.  | 2 гал.                                  | 2.5 гал./мин.                                      |
| 4"   | 100    | 40 ...1250 гал./мин.  | 300 гал./мин.  | 2 гал.                                  | 4.0 гал./мин.                                      |
| 5"   | 125    | 60 ...1950 гал./мин.  | 450 гал./мин.  | 5 гал.                                  | 7.0 гал./мин.                                      |
| 6"   | 150    | 90 ...2650 гал./мин.  | 600 гал./мин.  | 5 гал.                                  | 12 гал./мин.                                       |
| 8"   | 200    | 155 ...4850 гал./мин.   | 1200 гал./мин.   | 10 гал.                                 | 15 гал./мин.                                       |
| 10"  | 250    | 250 ...7500 гал./мин.   | 1500 гал./мин.   | 15 гал.                                 | 30 гал./мин.                                       |
| 12"  | 300    | 350 ...10600 гал./мин.  | 2400 гал./мин.   | 25 гал.                                 | 45 гал./мин.                                       |

## Promag H

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag H (единицы СИ) |        |   |  |                                      |   |
|---|--------|---|--|--------------------------------------|---|
| Номинальный диаметр   |        | Рекомендуемый расход<br>Мин./макс. полномасштабное значение<br>( $v \sim 0.3$ или $10$ м/с) | Заводские установки  |                                      |   |
| [мм]  | [дюйм] |   | Полномасштабное значение Выход по току ( $v \sim 2.5$ м/с) | Величина импульса ( $\sim 2$ имп./с) | Отсечка по нижнему пределу ( $v \sim 0.04$ м/с) |
| 2   | 1/12"  | 0.06 ... 1.8 дм <sup>3</sup> /мин.  | 0.5 дм <sup>3</sup> /мин.                                  | 0.005 дм <sup>3</sup>                | 0.01 дм <sup>3</sup> /мин.                      |
| 4   | 5/32"  | 0.25 ... 7 дм <sup>3</sup> /мин.  | 2 дм <sup>3</sup> /мин.                                    | 0.025 дм <sup>3</sup>                | 0.05 дм <sup>3</sup> /мин.                      |
| 8   | 5/16"  | 1 ... 30 дм <sup>3</sup> /мин.  | 8 дм <sup>3</sup> /мин.                                    | 0.10 дм <sup>3</sup>                 | 0.1 дм <sup>3</sup> /мин.                       |
| 15  | 1/2"   | 4 ... 100 дм <sup>3</sup> /мин.   | 25 дм <sup>3</sup> /мин.                                   | 0.20 дм <sup>3</sup>                 | 0.5 дм <sup>3</sup> /мин.                       |
| 25  | 1"     | 9 ... 300 дм <sup>3</sup> /мин.   | 75 дм <sup>3</sup> /мин.                                   | 0.50 дм <sup>3</sup>                 | 1 дм <sup>3</sup> /мин.                         |
| 40  | 1 1/2" | 25 ... 700 дм <sup>3</sup> /мин.  | 200 дм <sup>3</sup> /мин.                                  | 1.50 дм <sup>3</sup>                 | 3 дм <sup>3</sup> /мин.                         |
| 50  | 2"     | 35 ... 1100 дм <sup>3</sup> /мин.   | 300 дм <sup>3</sup> /мин.                                  | 2.50 дм <sup>3</sup>                 | 5 дм <sup>3</sup> /мин.                         |
| 65  | 2 1/2" | 60 ... 2000 дм <sup>3</sup> /мин.   | 500 дм <sup>3</sup> /мин.                                  | 5.00 дм <sup>3</sup>                 | 8 дм <sup>3</sup> /мин.                         |
| 80  | 3"     | 90 ... 3000 дм <sup>3</sup> /мин.   | 750 дм <sup>3</sup> /мин.                                  | 5.00 дм <sup>3</sup>                 | 12 дм <sup>3</sup> /мин.                        |
| 100   | 4"     | 145 ... 4700 дм <sup>3</sup> /мин.  | 1200 дм <sup>3</sup> /мин.                                 | 10.00 дм <sup>3</sup>                | 20 дм <sup>3</sup> /мин.                        |

| Характеристические (собственные) значения расхода - Promag H (единицы США) |        |   |  |                                      |   |
|--|--------|---|--|--------------------------------------|---|
| Номинальный диаметр  |        | Рекомендуемый расход<br>Мин./макс. полномасштабное значение<br>( $v \sim 0.3$ или $10$ м/с) | Заводские установки  |                                      |   |
| [мм]   | [дюйм] |   | Полномасштабное значение Выход по току ( $v \sim 2.5$ м/с) | Величина импульса ( $\sim 2$ имп./с) | Отсечка по нижнему пределу ( $v \sim 0.04$ м/с) |
| 1/12"  | 2      | 0.015 ... 0.5 гал./мин.   | 0.1 гал./мин.  | 0.001 гал.                           | 0.002 гал./мин.                                 |
| 5/32"  | 4      | 0.07 ... 2 гал./мин.  | 0.5 гал./мин.  | 0.005 гал.                           | 0.008 гал./мин.                                 |
| 5/16"  | 8      | 0.25 ... 8 гал./мин.  | 2 гал./мин.  | 0.02 гал.                            | 0.025 гал./мин.                                 |
| 1/2"   | 15     | 1.0 ... 27 гал./мин.  | 6 гал./мин.  | 0.05 гал.                            | 0.10 гал./мин.                                  |
| 1"   | 22     | 2.5 ... 65 гал./мин.  | 18 гал./мин.   | 0.20 гал.                            | 0.25 гал./мин.                                  |
| 1 1/2"   | 40     | 7 ... 190 гал./мин.   | 50 гал./мин.   | 0.50 гал.                            | 0.75 гал./мин.                                  |
| 2"   | 50     | 10 ... 300 гал./мин.  | 75 гал./мин.   | 0.50 гал.                            | 1.25 гал./мин.                                  |
| 2 1/2"   | 65     | 16 ... 500 гал./мин.  | 130 гал./мин.  | 1 гал.                               | 2.0 гал./мин.                                   |
| 3"   | 80     | 24 ... 800 гал./мин.  | 200 гал./мин.  | 2 гал.                               | 2.5 гал./мин.                                   |
| 4"   | 100    | 40 ... 1250 гал./мин.   | 300 гал./мин.  | 2 гал.                               | 4.0 гал./мин.                                   |

### 3.2.8 Длина соединительного кабеля

При раздельной установке преобразователя и датчика (дистанционный вариант) выполнять следующие указания для достижения высокой точности измерений:

- Надежно закрепить питающую линию или трассу кабеля в кабелепроводе. Любое смещение кабеля может фальсифицировать измерительный сигнал, в частности, если жидкость имеет низкую проводимость.
- Проложить трассу кабеля возможно дальше от электрических машин и переключателей.
- При необходимости обеспечить выравнивание потенциалов между преобразователем и датчиком.
- Допустимая длина кабеля  $L_{\text{макс.}}$  зависит от проводимости жидкости (Рис. 15). Для всех жидкостей требуется минимальная проводимость, равная 50 мкСм/см.
- Когда функция EPD включена, максимальная длина соединительного кабеля составляет 10 м.

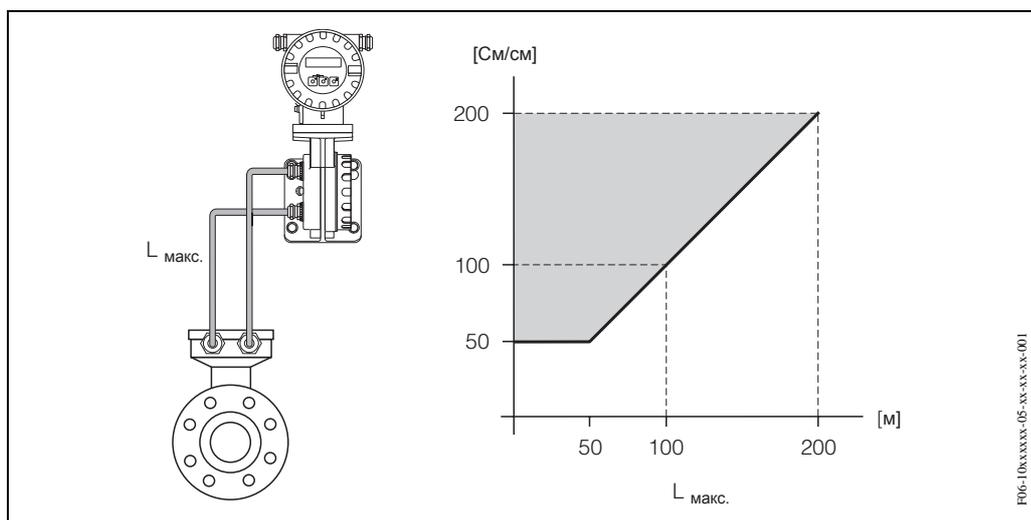


Рис. 15: Допустимая длина кабеля для варианта раздельного исполнения

Серая затуманенная область = допустимый диапазон  
 $L_{\text{макс.}}$  = длина соединительного кабеля в (м)  
 Средняя проводимость в (мкСм/см)

### 3.3 Указания по монтажу

#### 3.3.1 Монтаж датчика Promag W

Примечание!

Болты, гайки, уплотнители и т. д. не входят в объем поставки. Обеспечение их наличия входит в обязанности заказчика.

Датчик устанавливается между двумя фланцами трубопровода.

- Все резьбовые соединения затягиваются с нормированным крутящим моментом, см. стр. 24.
- Монтаж дополнительных колец заземления описан на стр. 23.

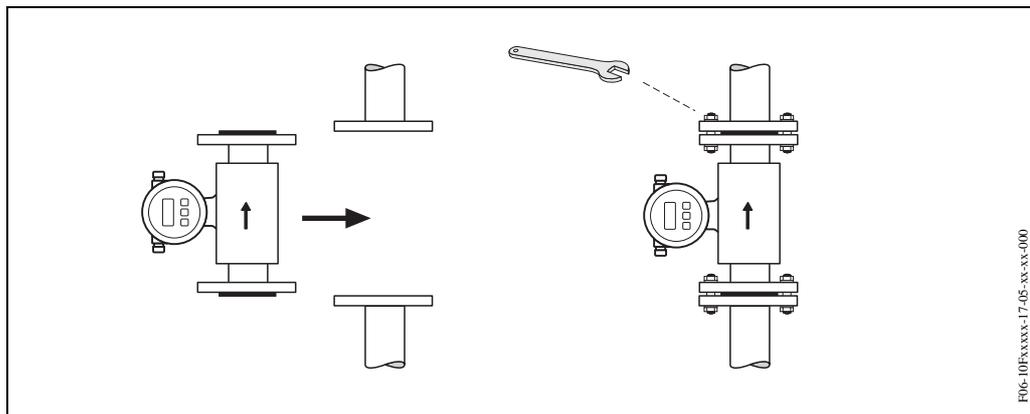


Рис. 16: Монтаж датчика Promag W

#### Уплотнители

При установке уплотнителей следовать следующим указаниям:

- Жесткая резина → **всегда** требуется дополнительное уплотнение!
- Полиуретан → рекомендуется дополнительное уплотнение

Внимание!

Риск короткого замыкания! Запрещается использовать электропроводящий уплотняющий компаунд, например, графит! Электропроводящий слой может создать потенциал внутри измерительной трубки и КЗ измерительного сигнала.

#### Заземляющие кабели (ДУ 25...600)

При необходимости для выравнивания потенциалов можно заказать специальные заземляющие кабели (см. Принадлежности на стр. 64). Подробные указания по монтажу см. → стр. 44.

### Сборка с кольцами заземления (ДУ 25...300)

В зависимости от использования, например, с облицованными внутри или незаземленными трубопроводами (см. стр. 43), может возникнуть необходимость установки колец заземления между датчиком и фланцем трубы для выравнивания потенциалов. Кольца заземления можно получить из E + N по дополнительному заказу (см. стр. 64).

Внимание!

- При использовании колец заземления (включая уплотнители) общая длина фитинга увеличивается! Размеры можно посмотреть в отдельной документации Техническая информация о Promag 10, см. стр. 91
  - Жесткая резина → Дополнительные уплотнители должны быть установлены между кольцом заземления и датчиком, а также между кольцом заземления и фланцами трубы.
  - Полиуретан → Дополнительные уплотнители должны быть установлены между кольцом заземления и фланцами трубы.
1. Поместить кольцо заземления и дополнительный уплотнитель(и) между прибором и фланцем трубы (см. Рис. 17).
  2. Вставить болты в отверстия на фланце. Затянуть гайки так, чтобы чувствовалась некоторая слабина.
  3. Теперь повернуть кольцо заземления как показано на Рис. 17 пока рукоятка не коснется болтов. Это автоматически установит кольцо заземления по центру.
  4. Теперь затянуть болты с требуемым крутящим моментом (см. стр. 24).
  5. Подсоединить кольцо заземления к земле → стр 45.

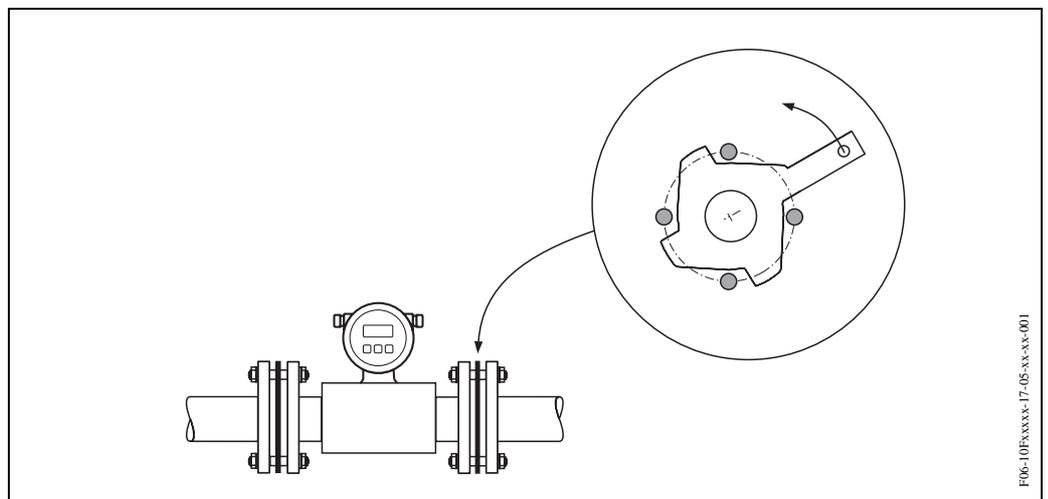


Рис. 17: Установка колец заземления (Promag W, ДУ 25...300)

### Крутящие моменты для резьбовых соединений (Promag W)

Запомнить следующее:

- Ниже приведены крутящие моменты только для смазанных резьб.
- Затягивать резьбовые соединения только равномерно и в диагонально противоположной последовательности.
- Избыточная затяжка резьбовых соединений приводит к деформации поверхности или к разрушению уплотнителей.
- Крутящие моменты, перечисленные ниже, относятся только к трубам, не испытывающим растягивающих напряжений.

| Promag W<br>Номинальный<br>диаметр<br>[мм] | DIN<br>Номинальное<br>давление<br>[бар] | Резьбовые<br>соединения | Максимальный крутящий<br>момент [Нм] |            |
|--|---|-------------------------|--------------------------------------|------------|
|  |   |                         | Жесткая резина                       | Полиуретан |
| 25   | PN 40                                   | 4 x M 12                | -                                    | 15         |
| 32   | PN 40                                   | 4 x M 16                | -                                    | 24         |
| 40   | PN 40                                   | 4 x M 16                | -                                    | 31         |
| 50   | PN 40                                   | 4 x M 16                | -                                    | 40         |
| 65   | PN 16                                   | 4 x M 16                | 65                                   | 55         |
| 80   | PN 16                                   | 8 x M 16                | 40                                   | 34         |
| 100  | PN 16                                   | 8 x M 16                | 43                                   | 36         |
| 125  | PN 16                                   | 8 x M 16                | 56                                   | 48         |
| 150  | PN 16                                   | 8 x M 20                | 74                                   | 63         |
| 200  | PN 10                                   | 8 x M 20                | 106                                  | 91         |
| 250  | PN 10                                   | 12 x M 20               | 82                                   | 71         |
| 300  | PN 10                                   | 12 x M 20               | 94                                   | 81         |
| 350  | PN 10                                   | 16 x M 20               | 112                                  | 118        |
| 400  | PN 10                                   | 16 x M 24               | 151                                  | 167        |
| 450  | PN 10                                   | 20 x M 24               | 153                                  | 133        |
| 500  | PN 10                                   | 20 x M 24               | 155                                  | 171        |
| 600  | PN 10                                   | 20 x M 27               | 206                                  | 219        |

| Promag W<br>номинальный диаметр |        | ANSI<br>номинальное давление<br>[фунт] | Резьбовые<br>соединения | Макс. крутящий момент [Нм] |            |
|---------------------------------|--------|--|-------------------------|----------------------------|------------|
| [мм]                            | [дюйм] |  |                         | Жесткая резина             | Полиуретан |
| 25                              | 1"     | Класс 150                              | 4 x 1/2"                | -                          | 7          |
| 40                              | 1 1/2" | Класс 150                              | 4 x 1/2"                | -                          | 10         |
| 50                              | 2"     | Класс 150                              | 4 x 5/8"                | -                          | 22         |
| 80                              | 3"     | Класс 150                              | 4 x 5/8"                | 60                         | 43         |
| 100                             | 4"     | Класс 150                              | 8 x 5/8"                | 42                         | 31         |
| 150                             | 6"     | Класс 150                              | 8 x 3/4"                | 79                         | 59         |
| 200                             | 8"     | Класс 150                              | 8 x 3/4"                | 107                        | 80         |
| 250                             | 10"    | Класс 150                              | 12 x 7/8"               | 101                        | 75         |
| 300                             | 12"    | Класс 150                              | 12 x 7/8"               | 133                        | 103        |
| 350                             | 14"    | Класс 150                              | 12 x 1"                 | 135                        | 158        |
| 400                             | 16"    | Класс 150                              | 16 x 1"                 | 128                        | 150        |
| 450                             | 18"    | Класс 150                              | 16 x 1 1/8"             | 204                        | 234        |
| 500                             | 20"    | Класс 150                              | 20 x 1 1/8"             | 183                        | 217        |
| 600                             | 24"    | Класс 150                              | 20 x 1 1/4"             | 268                        | 307        |

| Promag W<br>номинальный диаметр |        | ANSI<br>номинальное давление<br>[фунт] | Резьбовые<br>соединения | Макс. крутящий момент [Нм] |  |
|---------------------------------|--------|--|-------------------------|----------------------------|--|
| [мм]                            | [дюйм] |  |                         | Жесткая резина             |  |
| 25                              | 20К    | 4 x M 16                               | -                       | 19                         |  |
| 32                              | 20К    | 4 x M 16                               | -                       | 22                         |  |
| 40                              | 20К    | 4 x M 16                               | -                       | 24                         |  |
| 50                              | 20К    | 8 x M 16                               | -                       | 17                         |  |
| 65                              | 10К    | 4 x M 16                               | 55                      | 45                         |  |
| 80                              | 10К    | 8 x M 16                               | 29                      | 23                         |  |
| 100                             | 10К    | 8 x M 16                               | 35                      | 29                         |  |
| 125                             | 10К    | 8 x M 20                               | 60                      | 51                         |  |
| 150                             | 10К    | 8 x M 20                               | 75                      | 63                         |  |
| 200                             | 10К    | 12 x M 20                              | 61                      | 52                         |  |
| 250                             | 10К    | 12 x M 22                              | 100                     | 87                         |  |
| 300                             | 10К    | 16 x M 22                              | 74                      | 63                         |  |

### 3.3.2 Монтаж датчика Promag P

Внимание!

- Защитные крышки, установленные на обоих фланцах датчика, предохраняют тефлоновое покрытие (PTFE) поверх фланцев. Поэтому снимать эти крышки можно только *непосредственно перед* установкой датчика в трубу.
- При хранении датчика крышки должны находиться на месте.
- Убедитесь, что внутренняя облицовка неповреждена и крышки с фланцев не удалены.

Примечание!

Болты, гайки, уплотнители и пр. не входят в объем поставки и обеспечиваются самим заказчиком.

Датчик устанавливается между двумя фланцами трубопровода.

- Все резьбовые соединения затягиваются с нормированным крутящим моментом, см. стр. 28.
- Монтаж дополнительных колец заземления описан на стр. 27.

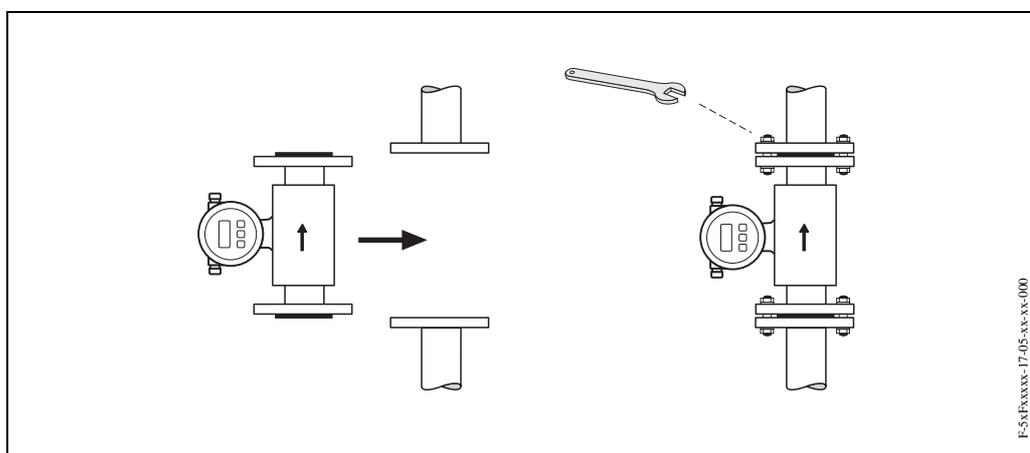


Рис. 18: Установка датчика Promag P

#### Уплотнители

При установке уплотнителей соблюдать следующим указания:

- Обычно уплотнители **не нужны**, поскольку измерительная трубка имеет внутреннюю тефлоновую облицовку (PTFE).
- Для фланцев DIN использовать уплотнение только согласно DIN 2690.
- Убедиться, что уплотнители не перекрывают проходное сечение трубы.

Внимание!

Риск короткого замыкания! Запрещается использовать электропроводящий уплотняющий компаунд, например, графит! Электропроводящий слой может создать потенциал внутри измерительной трубки и КЗ измерительного сигнала.

#### Заземляющий кабель

При необходимости для выравнивания потенциалов можно заказать специальные заземляющие кабели (см. Принадлежности на стр. 64). Подробные указания по монтажу см. → стр. 44.

### УСТАНОВКА КОЛЕЦ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Кольца заземления должны также устанавливаться между датчиком и фланцем трубы для выравнивания потенциалов при определенных условиях, например, в случае, когда труба имеет внутреннюю облицовку или незаземлена (см. стр. 43). Кольца заземления можно получить из Е + Н по отдельному заказу (см. стр. 64).

Внимание!

- При использовании колец заземления (включая уплотнители) общая длина фитинга увеличивается! Размеры можно посмотреть в отдельной документации Техническая информация о Promag 10, см. стр. 91
  - Дополнительные уплотнители должны быть установлены между кольцом заземления и фланцами трубы.
1. Поместить кольцо заземления и дополнительный уплотнитель(и) между прибором и фланцем трубы (см. Рис. 17).
  2. Вставить болты в отверстия на фланце. Затянуть гайки так, чтобы чувствовалась некоторая слабина.
  3. Теперь повернуть кольцо заземления как показано на Рис. 17 пока рукоятка не коснется болтов. Это автоматически установит кольцо заземления по центру.
  4. Теперь затянуть болты с требуемым крутящим моментом (см. стр. 24).
  5. Подсоединить кольцо заземления к земле → стр 45.

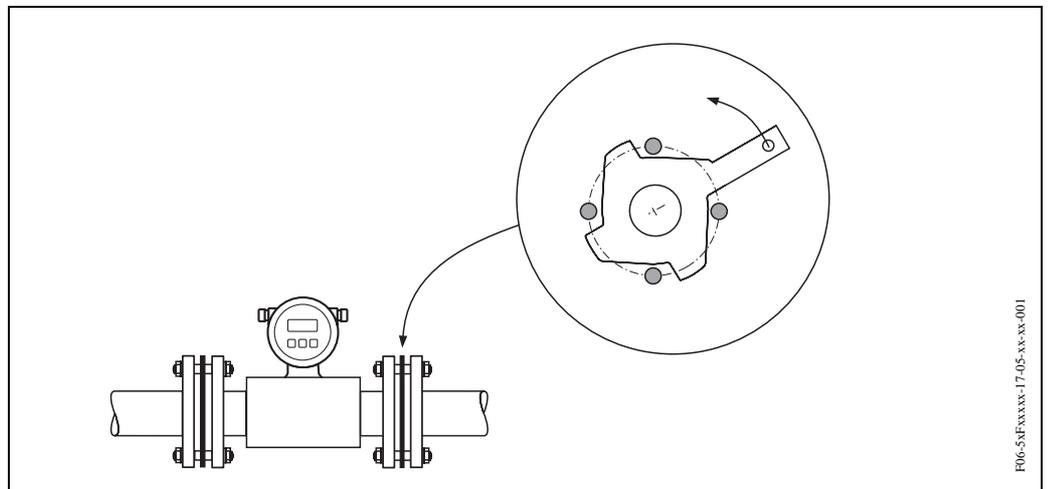


Рис. 19: Сборка с кольцами заземления (Promag P, ДУ 25...300)

**Крутящие моменты для резьбовых соединений (Promag P)**

Запомнить следующее:

- Ниже приведены крутящие моменты только для смазанных резьб.
- Затягивать резьбовые соединения только равномерно и в диагонально противоположной последовательности.
- Избыточная затяжка резьбовых соединений приводит к деформации поверхности или к разрушению уплотнителей.
- Крутящие моменты, перечисленные ниже, относятся только к трубам, не испытывающим растягивающих напряжений.

| Promag P<br>номинальный<br>диаметр<br>[мм] | DIN<br>номинальное<br>давление<br>[бар] | Резьбовые<br>соединения | Макс. крутящий<br>момент [Нм] |
|--|---|-------------------------|-------------------------------|
|  |   |                         | PTFE                          |
| 25   | PN 40                                   | 4 x M 12                | 26                            |
| 32   | PN 40                                   | 4 x M 16                | 41                            |
| 40   | PN 40                                   | 4 x M 16                | 52                            |
| 50   | PN 40                                   | 4 x M 16                | 65                            |
| 65   | PN 16                                   | 4 x M 16                | 87                            |
| 80   | PN 16                                   | 8 x M 16                | 53                            |
| 100  | PN 16                                   | 8 x M 16                | 57                            |
| 125  | PN 16                                   | 8 x M 16                | 75                            |
| 150  | PN 16                                   | 8 x M 20                | 99                            |
| 200  | PN 10                                   | 8 x M 20                | 141                           |
| 250  | PN 10                                   | 12 x M 20               | 110                           |
| 300  | PN 10                                   | 12 x M 20               | 125                           |

| Promag P<br>номинальный<br>диаметр |        | ANSI<br>номинальное<br>давление<br>[фунт] | Резьбовые<br>соединения | Макс. крутящий<br>момент [Нм] |
|------------------------------------|--------|---|-------------------------|-------------------------------|
| [мм]                               | [дюйм] |   |                         | PTFE                          |
| 25                                 | 1"     | Класс 150                                 | 4 x 1/2"                | 11                            |
| 40                                 | 1 1/2" | Класс 150                                 | 4 x 1/2"                | 24                            |
| 50                                 | 2"     | Класс 150                                 | 4 x 5/8"                | 47                            |
| 80                                 | 3"     | Класс 150                                 | 4 x 5/8"                | 79                            |
| 100                                | 4"     | Класс 150                                 | 8 x 5/8"                | 56                            |
| 150                                | 6"     | Класс 150                                 | 8 x 3/4"                | 106                           |
| 200                                | 8"     | Класс 150                                 | 8 x 3/4"                | 143                           |
| 250                                | 10"    | Класс 150                                 | 12 x 7/8"               | 135                           |
| 300                                | 12"    | Класс 150                                 | 12 x 7/8"               | 178                           |

| <b>Promag P<br/>номинальный<br/>диаметр</b><br>[мм] | <b>JIS<br/>номинальное<br/>давление</b> | <b>Резьбовые<br/>соединения</b> | <b>Макс. крутящий<br/>момент [Нм]</b><br><br>PTFE |
|---|---|---------------------------------|---|
| 25  | 20K                                     | 4 x M 16                        | 32  |
| 32  | 20K                                     | 4 x M 16                        | 38  |
| 40  | 20K                                     | 4 x M 16                        | 41  |
| 50  | 20K                                     | 8 x M 16                        | 27  |
| 65  | 10K                                     | 4 x M 16                        | 74  |
| 80  | 10K                                     | 8 x M 16                        | 38  |
| 100   | 10K                                     | 8 x M 16                        | 47  |
| 125   | 10K                                     | 8 x M 20                        | 80  |
| 150   | 10K                                     | 8 x M 20                        | 99  |
| 200   | 10K                                     | 12 x M 20                       | 82  |
| 250   | 10K                                     | 12 x M 22                       | 133   |
| 300   | 10K                                     | 16 x M 22                       | 99  |

### 3.3.3 Монтаж датчика Promag H

Датчик Promag H поставляется с или без предварительно установленных технологических соединений. Предварительно установленные технологические соединения надежно крепятся к датчику с помощью резьбовых крепежных деталей с шестигранной головкой.

Внимание!

- В случае использования собственных технологических соединений см. информацию о размерах в отдельной документации Техническая информация на стр. 91
- Для датчика может понадобиться опора или дополнительное крепление в зависимости от использования и длины трубопроводной ветви. Монтажный комплект для настенной установки можно заказать в E + H по отдельному заказу (см. стр. 64).

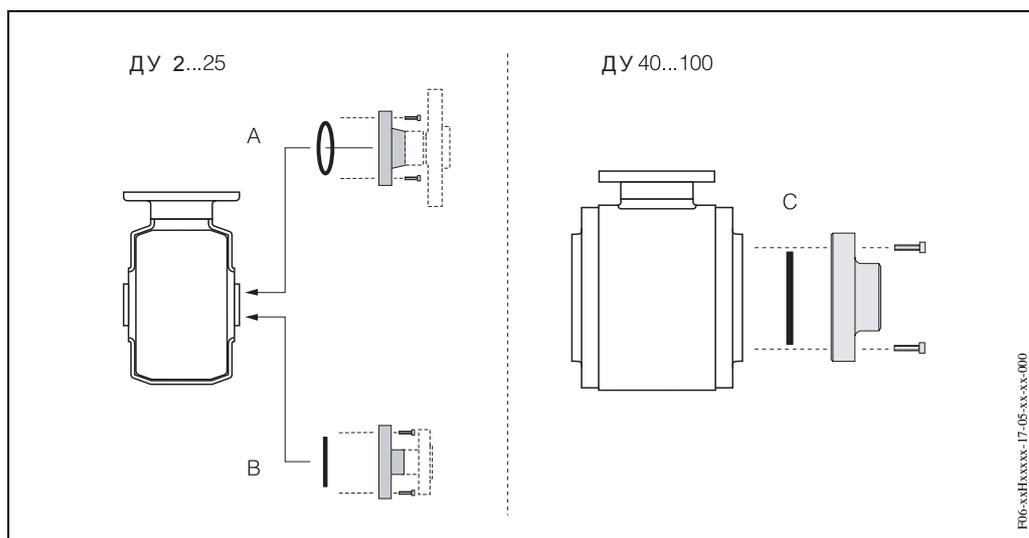


Рис. 20: Технологические соединения Promag H (ДУ 2...25, ДУ 40...100)

**A: ДУ 2...25 / технологические соединения с кольцевыми уплотнителями:**

Фланцы (DIN 2501, ANSI B16.5, JIS B2238),  
Наружная резьба (ISO 228/ DIN 2999)

**B: ДУ 2...25 / технологические соединения с асептическими прокладками:**

Сварной патрубок, трехпозиционный зажим L14 AM7, резьбовое соединение (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145 (только ДУ 25)), фланец DIN 11864-2

**C: ДУ 40...100 / технологические соединения с асептическими прокладками:**

Сварной патрубок, трехпозиционный зажим L14 AM7, резьбовое соединение (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), фланец DIN 11864-2

#### Уплотнители

При установке технологических соединений убедитесь, что уплотнители чистые и правильно отцентрованы.

Внимание!

- При использовании металлических технологических соединений все винты должны быть полностью затянуты. Технологическое соединение образует жесткую связь с датчиком.
- В зависимости от использования уплотнители должны периодически заменяться, особенно, если используются прокладки (асептический вариант). Периодичность замены зависит от частоты циклов очистки, температуры очистки и температуры жидкости. Запасной комплект уплотнителей поставляется по отдельному заказу → стр. 64.

### Вваривание датчика в трубопровод (сварные муфты)

Внимание!

Риск повреждения измерительных электронных устройств. Убедитесь, что сварочный аппарат *не* заземлен через датчик или преобразователь.

1. Вварить датчик Promag H в трубу прихваточным швом. E+H поставляет соответствующий сварочный аппарат по отдельному заказу (см. стр. 64).
2. Отвинтив резьбовые соединения, удалить фланец технологического соединителя. Вынуть датчик вместе с уплотнителем из трубы.
3. Приварить герметично технологический соединитель к трубе.
4. Снова установить датчик в трубу. Убедитесь, что все чисто и что уплотнитель установлен правильно.

Примечание!

- Если тонкостенные трубы для перекачки пищевых продуктов сварены неправильно, тепло может повредить установленный уплотнитель. Поэтому перед сваркой целесообразно удалить датчик и уплотнитель.
- Труба должна выступать примерно на 8 мм для удобства демонтажа.

### Очистка с помощью ершей

При использовании для очистки ершей необходимо принимать во внимание внутренний диаметр трубы и технологического соединения, см. отдельную документацию Техническая информация для Promag 10 → стр. 91.

#### 3.3.4 Установка корпуса преобразователя в нужное положение

1. Ослабить оба крепящих болта.
2. Осторожно выдвинуть корпус преобразователя насколько это возможно.
3. Установить корпус преобразователя в требуемое положение (макс. 2 x 90° в любом направлении).
4. Опустить корпус на место.
5. Затянуть болты.

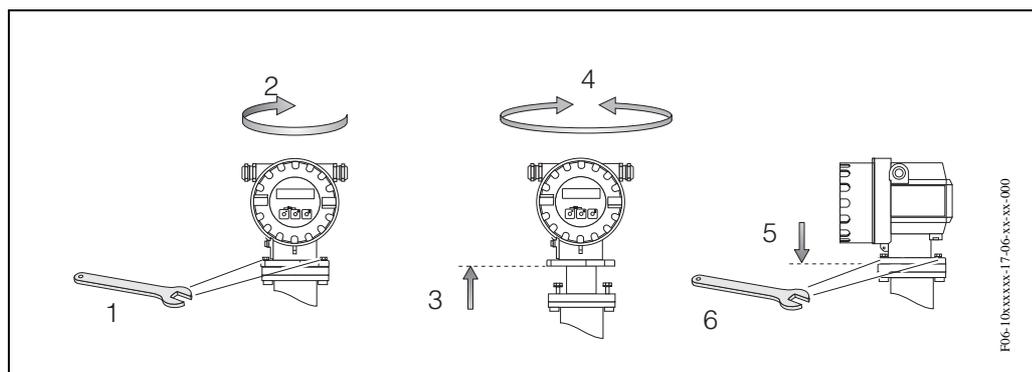


Рис. 21: Поворот корпуса преобразователя

### 3.3.5 Поворот встроенного дисплея

1. Снять крышку с электронного блока, находящегося в корпусе преобразователя.
2. Вынуть модуль дисплея из преобразователя.
3. Повернуть дисплей в нужное направление (макс. 4 x 45° в каждом направлении) и установить его на место.
4. Вернуть крышку электронного блока на место и надежно затянуть ее по резьбе на корпусе преобразователя.

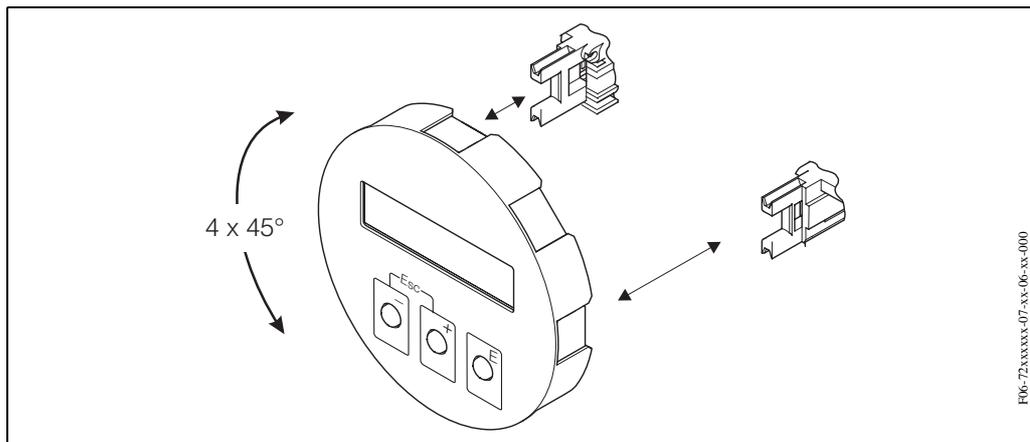


Рис. 22: Поворот встроенного дисплея

### 3.3.6 Подключение встроенного дисплея к приборам без дисплея

Встроенный дисплей можно временно подключить к приборам, которые такого дисплея не имеют.

1. Выключить источник питания.
2. Снять крышку с электронного блока.
3. Подключить встроенный дисплей.
4. Включить источник питания.

### 3.3.7 Монтаж преобразователя (вариант раздельного исполнения)

Рассматриваются два варианта монтажа преобразователя:

- Настенный монтаж
- Монтаж в трубе (с отдельным монтажным комплектом, см. Принадлежности → стр. 64)

Преобразователь и датчик должны устанавливаться отдельно друг от друга в следующих случаях:

- Неудобства при доступе
- Отсутствие достаточного пространства
- Экстремальные температуры жидкости и окружающей среды (диапазон температур: → стр. 81),
- Сильная вибрация (> 2 г/2 ч в сутки; 10...100 Гц).

Внимание!

Если прибор установлен на теплом трубопроводе, следует помнить, что температура корпуса преобразователя не должна превышать максимально допустимую величину +60 °С.

Монтировать преобразователь в соответствии с Рис. 23.

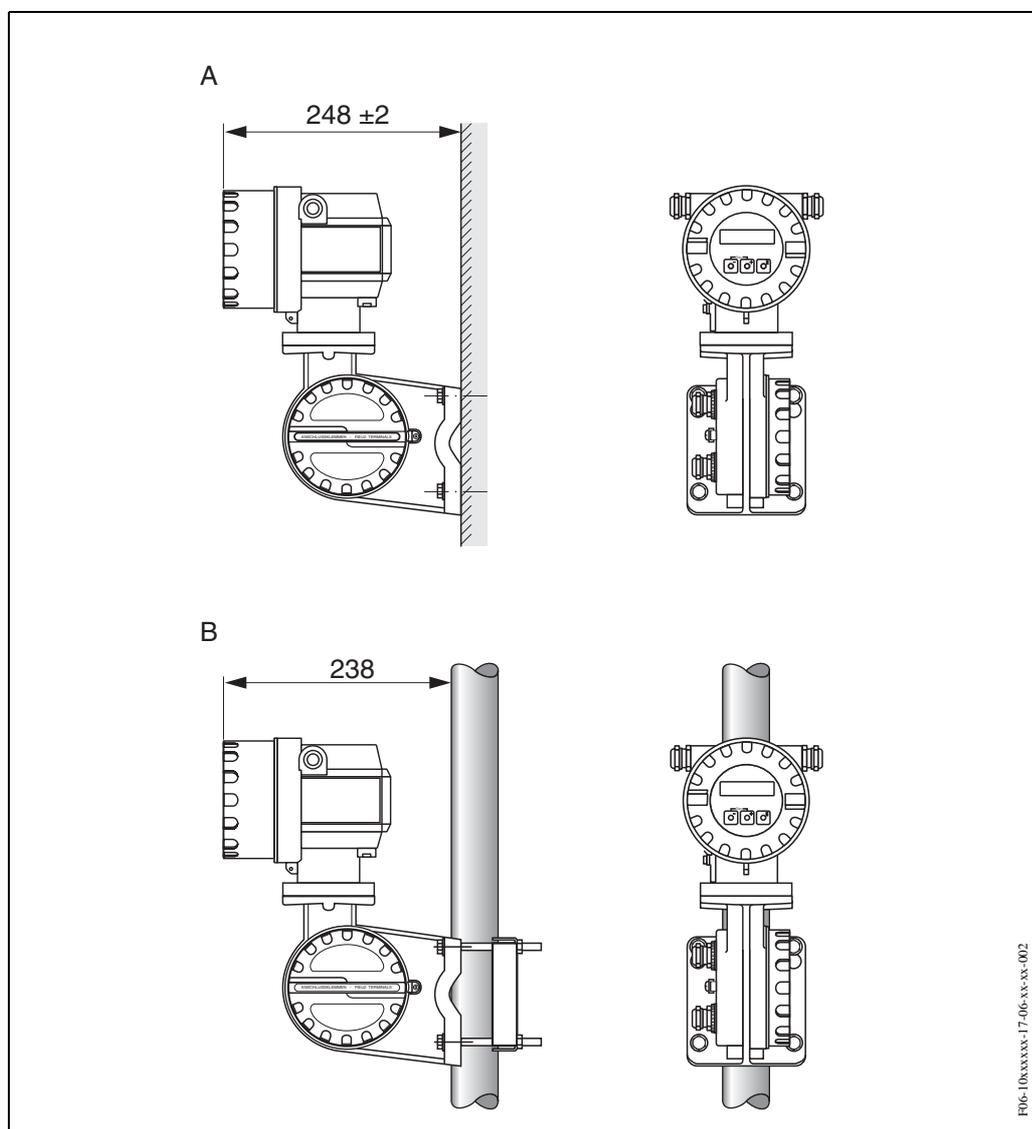


Рис. 23: Монтаж преобразователя (вариант раздельного исполнения)

A = Монтаж непосредственно на стене

B = Монтаж на трубе

### 3.4 Послемонтажная проверка

По завершении монтажа измерительного прибора в трубе необходимо выполнить следующие проверки:

| <b>Состояние и спецификации прибора</b>   | <b>Примечания</b>   |
|---|---|
| Поврежден ли прибор (внешний осмотр)?   | -   |
| Соответствует ли прибор техническим характеристикам в точке измерения, включая рабочую температуру и давление, температуру окружающей среды, минимальную проводимость жидкости, диапазон измерений и т. д.? | см. стр. 77   |
| <b>Монтаж</b>   | <b>Примечания</b>   |
| Соответствует ли стрелка на паспортной табличке направлению потока через трубу?   | -   |
| Верно ли установлена плоскость измерительного электрода?  | горизонтально   |
| Верно ли положение электрода функции обнаружения пустой трубы (EPD)?  | см. стр. 14   |
| Когда датчик установлен, затянуты ли все резьбовые соединения с нормированным крутящим моментом?  | см. Раздел 3.3  |
| Кольца заземления:<br>Правильно ли выбраны уплотнители (тип, материал, монтаж)?   | Promag W → стр. 22<br>Promag P → стр. 26  |
| Верны ли номер и обозначение точки измерения (внешний осмотр)?  | –   |
| <b>Технологическая среда / технологические условия</b>  | <b>Примечания</b>   |
| Соответствуют ли впускные и выпускные ветви трубопровода заданным размерам?   | Впускная ветвь $\geq 5 \times \text{ДУ}$<br>Выпускная ветвь $\geq 2 \times \text{ДУ}$ |
| Защищен ли расходомер от влаги и прямых солнечных лучей?  | –   |
| Соответствует ли защита датчика от вибрации (крепление, опора)?   | Ускорение до 2 г согласно IEC 68-2-6 (см. стр. 80)                                    |

## 4 Электромонтаж

Предупреждение!

При использовании варианта раздельной установки каждый датчик должен подключаться *только* к преобразователю, имеющему такой же заводской номер. В противном случае результаты измерений будут иметь погрешности.

### 4.1 Подключение при раздельной установке

#### 4.1.1 Подключение Promag W / P / H

Предупреждение!

- Опасность поражения электротоком! Перед открытием прибора отключить источник питания. Запрещается выполнять электромонтажные работы при включенном источнике питания прибора. Нарушение указанных мер предосторожности может привести к выходу из строя электронных устройств.
- Опасность поражения электротоком! Перед подачей питания подсоединить провод заземления к клемме заземления на приборе

Последовательность операций (Рис. 24, Рис. 25):

1. Преобразователь: Ослабить винты и снять крышку (а) с распределительной коробки.
2. Датчик: Снять крышку, предохраняющую элетросоединения (b).
3. Подключить сигнальный кабель (с) и кабель обмотки катушки (d) к соответствующим кабельным вводам.

Внимание!

- Проверить надежность крепления соединительных кабелей (см. стр. 21).
- Опасность повреждения катушки. Перед подсоединением или отсоединением кабеля обмотки катушки источник питания должен быть отключен.

4. Предварительно выбрать сигнальный кабель и кабель катушки обмотки:  
Promag W, P → см. информацию на стр. 37  
Promag H → см. информацию на стр. 38
5. Установить соединители между преобразователем и датчиком в соответствии с электромонтажной схемой:  
→ Рис. 24, Рис. 25  
→ См. электромонтажную схему на внутренней стороне крышке.

Внимание!

Изолировать экраны проводов, которые не подсоединены к клеммам, во избежание КЗ вблизи экранов внутри соединительной коробки датчика.

6. Преобразователь: установить крышку (а) на соединительную коробку и затянуть винт.
7. Датчик: установить крышку (b) на соединительный корпус.

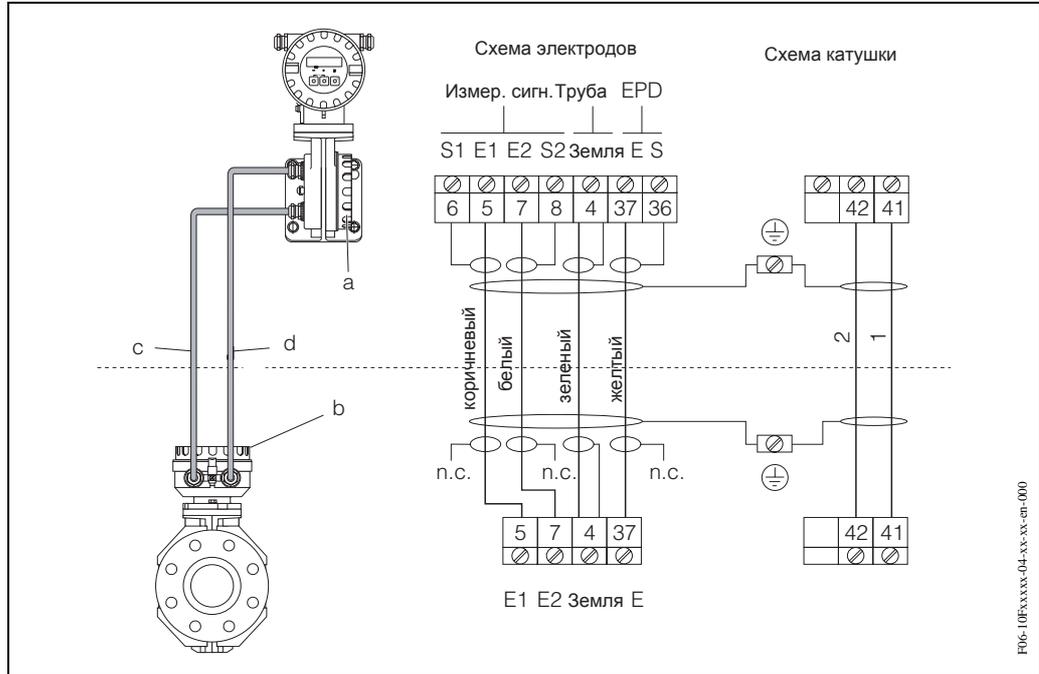


Рис. 24: Подключение Promag W/P при раздельной установке

a = Соединительная коробка, преобразователь; b = Крышка соединительного корпуса, датчик; c = Сигнальный кабель; d = Кабель обмотки катушки; n.c. = Экраны кабелей изолированы, но не подключены

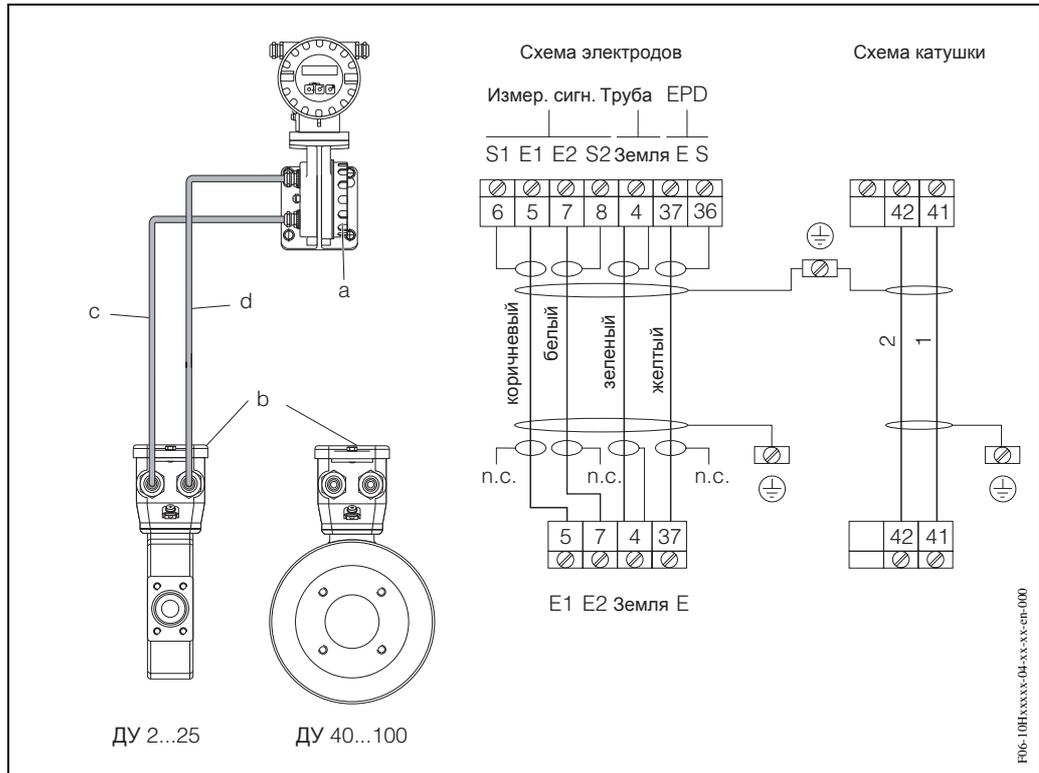


Рис. 25: Подключение Promag H при раздельной установке

a = Соединительная коробка, преобразователь; b = Крышка соединительного корпуса, датчик; c = Сигнальный кабель; d = Кабель обмотки катушки; n.c. = Экраны кабелей изолированы, но не подключены

Примечание!

Экраны кабелей преобразователя Promag H заземлены с помощью натяжных зажимов. Обратите внимание на примечания, касающиеся разделки кабелей на стр. 38.

**Разделка кабеля для Promag W / Promag P при раздельной установке**

Заделать сигнальный кабель и кабель обмотки катушки как показано на рисунке ниже (А). Привести в соответствие тонкопроволочные жилы и концевые кабельные муфты (В).

**Внимание!**

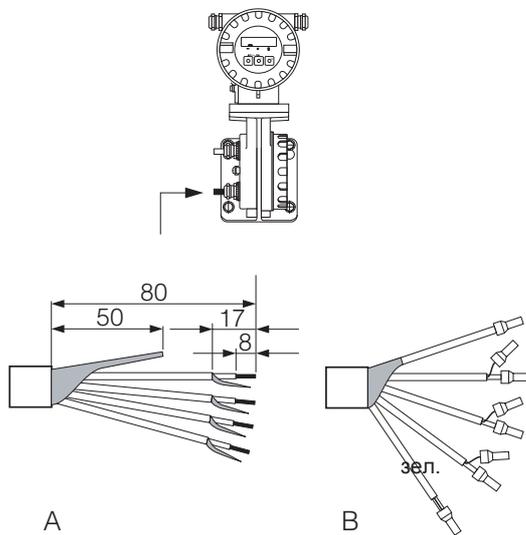
При подгонке соединителей обратить внимание на следующее:

- *Сигнальный кабель* → Убедитесь, что концевые кабельные муфты не касаются проволочного экрана со стороны датчика! Минимальное расстояние = 1 мм (за исключением "ЗЕМЛЯ" = зеленый кабель).
- *Кабель обмотки катушки* → Изолировать один из трехжильных проводов на уровне армирования жил, т. к. для подключения понадобится только две жилы.

**Преобразователь**

Сигнальный кабель

Кабель обмотки катушки



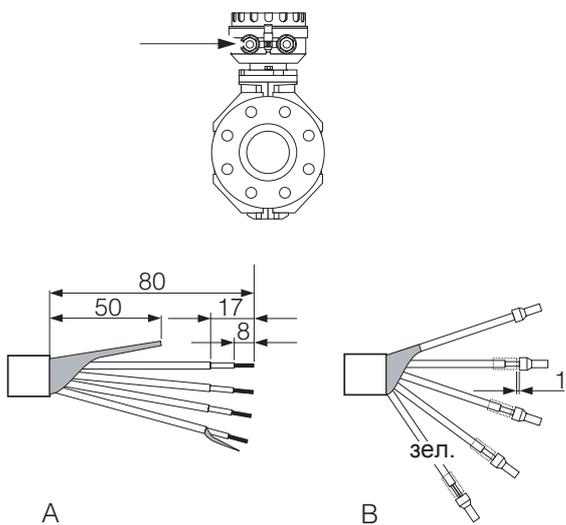
F06-10xxxxx-04-11-08-en-000

F06-10xxxxx-04-11-08-xx-000

**Датчик**

Сигнальный кабель

Кабель обмотки катушки



F06-5xFxxxx-04-11-08-en-000

F06-5xFxxxx-04-11-08-xx-000

**Разделка кабелей для Promag H при раздельной установке**

Заделать сигнальный кабель и кабель обмотки катушки как показано на рисунке ниже (А). Привести в соответствие тонкопроволочные жилы и концевые кабельные муфты (В).

**Внимание!**

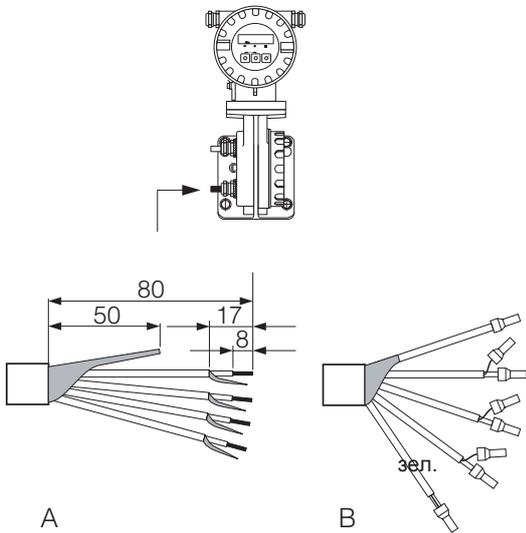
При подгонке соединителей обратить внимание на следующее:

- *Сигнальный кабель* → Убедитесь, что концевые кабельные муфты не касаются проволочного экрана со стороны датчика! Минимальное расстояние = 1 мм (за исключением “ЗЕМЛЯ” = зеленый кабель).
- *Кабель обмотки катушки* → Изолировать один из трехжильных проводов на уровне армирования жил, т. к. для подключения понадобится только две жилы.
- Со стороны датчика, экраны обоих кабелей должны выходить примерно на 15 мм за пределы наружного кожуха. Ослабление натяжения гарантирует электрическое подключение с соединительным корпусом.

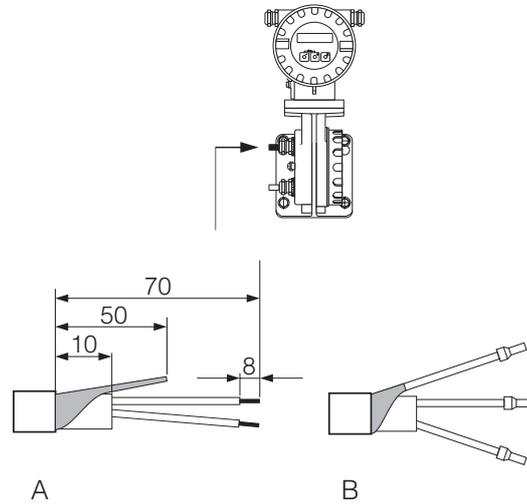
**Преобразователь**

**Сигнальный кабель**

**Кабель обмотки катушки**



F06-10xxxxx-04-11-08-en-000

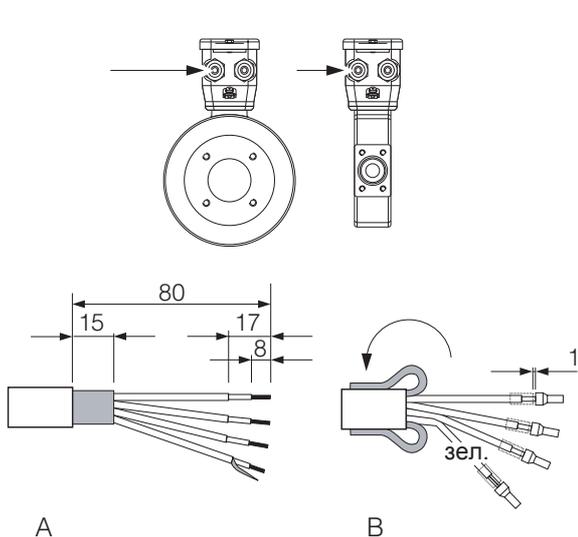


F06-10xxxxx-04-11-08-xx-000

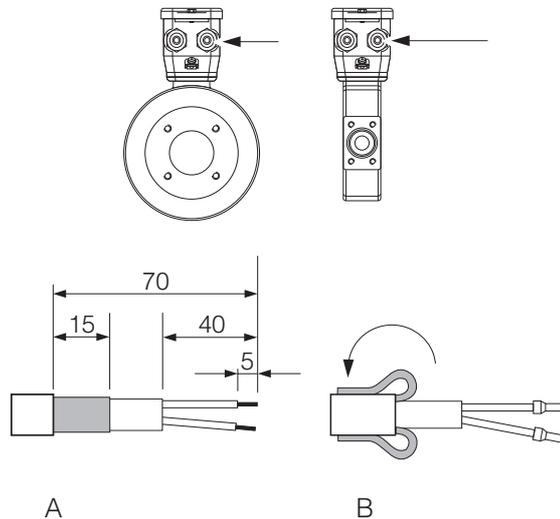
**Датчик**

**Сигнальный кабель**

**Кабель обмотки катушки**



F06-5Hxxxxx-04-11-08-en-000



F06-5Hxxxxx-04-11-08-xx-000

### 4.1.2 Спецификация кабелей

#### Кабель обмотки катушки

- 2 x 0.75 мм<sup>2</sup> ПВХ кабель в общей медной оплетке (Ш примерно 7 мм)
- Сопротивление проводника: ≤37 Ом/км
- Емкость: жила/жила, экран заземлен: ≤ 120 пФ/м
- Диапазон рабочих температур: -20...+80 °С
- Поперечное сечение кабеля: макс. 2.5 мм<sup>2</sup>

#### Сигнальный кабель:

- 3 x 0.38 мм<sup>2</sup> ПВХ кабель в общей медной оплетке (Ш примерно 7 мм) и с отдельно экранированными жилами
- С функцией обнаружение пустой трубы (EPD): 4 x 0.38 мм<sup>2</sup> ПВХ кабель в общей медной оплетке (Ш примерно 7 мм) и с отдельно экранированными жилами
- Сопротивление проводника: не более 50 Ом/км
- Емкость: жила/экран: не более 420 пФ/м
- Диапазон рабочих температур: -20...+80 °С
- Поперечное сечение кабеля: макс. 2.5 мм<sup>2</sup>

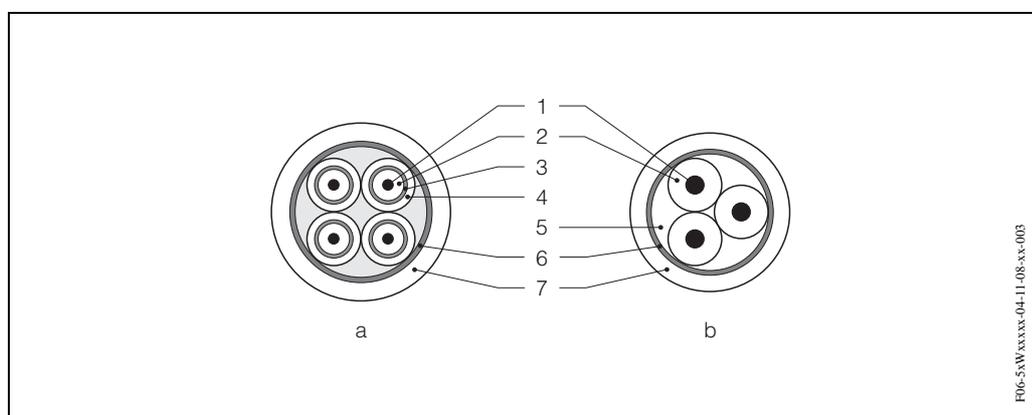


Рис. 26: Поперечное сечение кабеля (a = Сигнальный кабель, b = Кабель обмотки катушки)

1 = Жила, 2 = Изоляция жил, 3 = Экран жил, 4 = Оболочка жил, 5 = Армирование жил, 6 = Экран кабеля, 7 = Наружный кожух

#### Работа в зоне сильных электрических наводок:

Расходомер отвечает общим требованиям к безопасности согласно EN 61010, требованиям к ЭМС EN 61326.

#### Внимание!

Заземление выполняется через клеммы внутри распределительной коробки. Длина освобожденного и скрученного экрана кабеля до клемм должна быть минимальной.

## 4.2 Подключение измерительного блока

### 4.2.1 Преобразователь (в алюминиевом корпусе)

Предупреждение!

- Опасность поражения электротоком! Перед открытием прибора отключить источник питания. Запрещается производить монтаж или подводить провода, если на прибор подано питание. Несоблюдение этого требования может привести к непоправимому повреждению электроники.
  - Опасность поражения электротоком! Перед подключением питания заземлить корпус (можно без заземления при наличии гальванической развязки).
  - Сравнить технические характеристики на паспортной табличке с питающим напряжением и частотой. При монтаже электрооборудования руководствоваться также государственными нормами.
  - Promag 10 подключается к коммутируемым/защищенным каналам связи установки.
1. Снять крышку (с) с блока электроники в корпусе преобразователя.
  2. Отжать боковые защелки и снять крышку соединительной коробки.
  3. Подвести силовой кабель (а) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.
  4. Снять концевые зажимы (d+e) с корпуса преобразователя и подсоединить кабели для питания и выходных сигналов:
    - Электромонтажная схема → Рис. 27
    - Адресация клемм → стр. 41
  5. Вставить концевые зажимы (d+e) в корпус преобразователя.

Примечание!

Каждый зажим имеет свой код, поэтому перепутать их невозможно.

6. Подсоединить заземляющий кабель к клемме заземления (g).
7. Установить крышку на соединительную коробку.
8. Затянуть винты крышки (с) электронного блока на корпусе преобразователя.

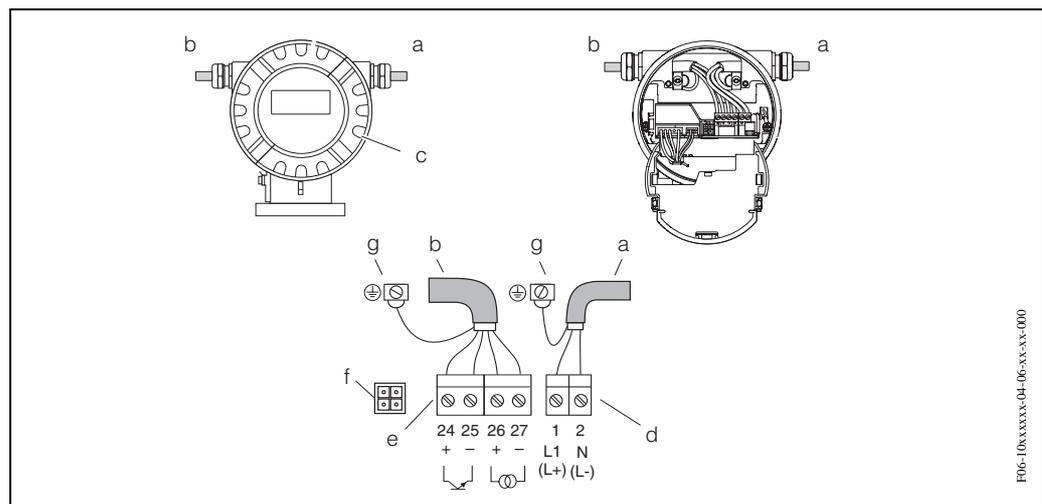


Рис. 27: Подключение преобразователя (алюминиевый корпус). Поперечное сечение кабеля: макс. 2.5 мм<sup>2</sup>

- a Силовой кабель: 85...250 В перем. тока, 11...40 В пост. тока, 20...28 В перем. тока  
Клемма **№ 1**: L1 для перем. тока, L+ для пост. тока
- Клемма **№ 2**: N для перем. тока, L- для пост. тока
- b Сигнальный кабель: Клеммы NN. 24–27 → стр. 41
- c Крышка электронного блока
- d Клеммы для источника питания
- e Клеммы для выхода сигналов по току/состоянию
- f Служебный разъем для подключения служебного интерфейса FXA 193 (FieldCheck™, FieldTool™)
- g Клемма заземления для защитной земли

### 4.2.2 Адресация клемм

| Вариант заказа   | Клемма № (выходные сигналы) |                       |
|--|-----------------------------|-----------------------|
|  | 24 (+) / 25 (-)             | 26 (+) / 27 (-)       |
| 10***-*****А   | Выход по импульсам          | Выход по току<br>HART |
| <p><i>Выход по импульсам (пассивный)</i><br/> Открытый коллектор, с гальванической развязкой<br/> 30 В пост. тока, 250 мА<br/> Импульсный режим эксплуатации: частота следования импульсов макс. 100 Гц<br/> Статусный режим эксплуатации: да, может конфигурироваться</p> <p><i>Выход по току (активный)</i><br/> С гальванической развязкой, активный: 4...20 мА, <math>R_L &lt; 700 \text{ Ом}</math>, HART: <math>R_L \geq 250 \text{ Ом}</math><br/> Заземление, источник питания → стр. 40</p> |                             |                       |

Примечание!

Элетромонтаж в соответствии с электромонтажной схемой на Рис. 27, стр. 40

### 4.2.3 Подключение HART

Есть два варианта подключения по желанию пользователей:

- Непосредственное подключение к преобразователю с помощью кабельных наконечников 26 / 27
- Подключение посредством аналогового сигнала 4...20 мА выхода по току

Примечание!

- Минимальная нагрузка измерительного контура должна составлять по крайней мере 250 Ом
- Функция CURRENT SPAN должна устанавливаться на “4–20 мА HART” (заводская уставка).
- См. также документацию, выпущенную HART Communication Foundation, в частности, HCF LIT 20: “HART, Краткое техническое описание”.

#### Подключение переносного переключателя каналов HART

См. также документацию, выпущенную HART Communication Foundation, в частности, HCF LIT 20: “HART, Краткое техническое описание”.

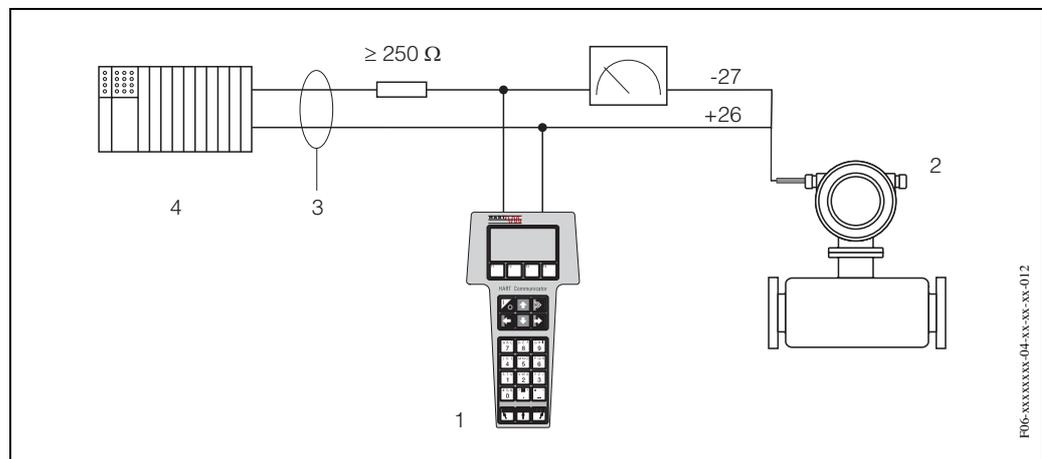


Рис. 28: Электрическое подключение переключателя каналов HART

1 = Клемма коммуникатора HART, 2 = Источник питания, 3 = Экран, 4 = Другие приборы или программируемый логический контроллер с пассивным вводом

#### Подключение ПК с системным программным обеспечением

Модем HART (например, “Comtibox FXA 191”) необходим для подключения ПК к системному программному обеспечению (например, “FieldTool™”).

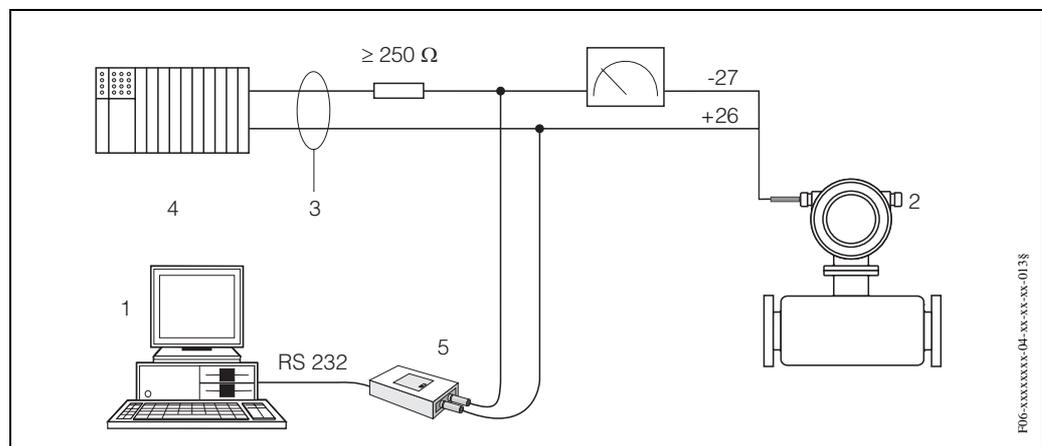


Рис. 29: Электрическое подключение Comtibox FXA 191:

1 = ПК с системным ПО, 2 = Источник питания, 3 = Экранирование, 4 = Другие устройства переключения или программируемый логический контроллер с пассивным вводом, 5 = Модем HART, например, Comtibox FXA 191

## 4.3 Выравнивание потенциалов

Предупреждение!

Измерительная система Promag 10 должна иметь средства для выравнивания потенциалов.

### 4.3.1 Стандартный случай

Точность измерений гарантирована, если рабочая среда и датчик имеют одинаковые потенциалы. Большинство датчиков Promag имеют в своем составе стандартные электроды сравнения, гарантирующие необходимое выравнивание потенциалов. Поэтому в большинстве случаев необходимости в принятии дополнительных мер по выравниванию потенциалов нет.

*Promag W:*

Стандартный электрод сравнения.

*Promag P:*

Стандартный электрод сравнения.

*Promag H:*

Стандартный электрод сравнения не используется! Электрическое подключение к жидкости всегда осуществляется через металлические технологические соединители.

Внимание!

Для установки в металлических трубах целесообразно подключать клемму заземления корпуса преобразователя к трубопроводу. Особое внимание следует обратить на концепции заземления, принятые в компании.

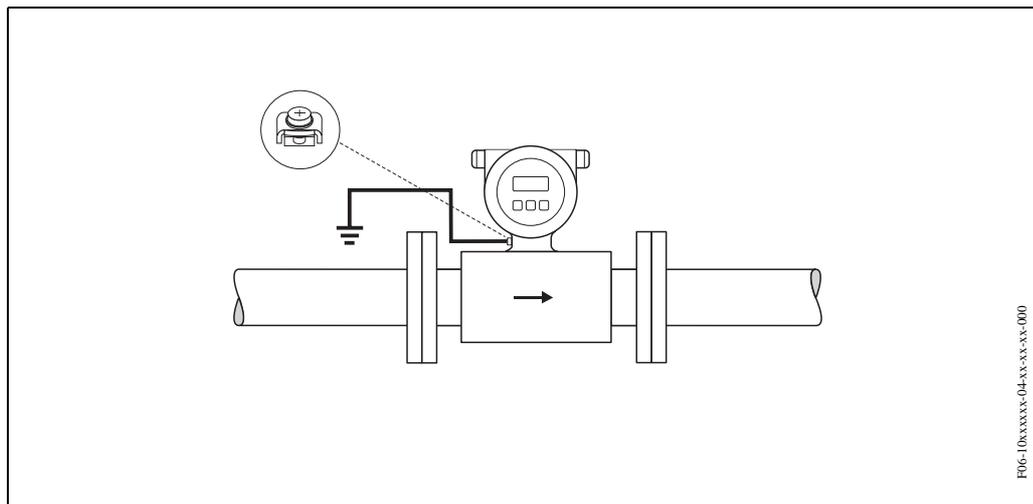


Рис. 30: Выравнивание потенциалов с помощью клеммы заземления преобразователя

Внимание!

Для датчиков без электродов сравнения выравнивание потенциалов выполняется согласно указаниям для особых случаев, описанных ниже. Эти специальные меры, в частности, важны, когда обычные методы заземления не могут быть использованы или предполагаются очень сильные токи согласования.

### 4.3.2 Особые случаи

#### Металлические, незаземленные трубы

Для предотвращения внешнего воздействия на измерения целесообразно использовать заземляющие кабели для подключения фланца каждого датчика к соответствующему фланцу трубы и заземлить фланцы. Подключить преобразователь и соединительный корпус датчика к нулевому потенциалу с помощью клеммы заземления, предусмотренной для этой цели (Рис. 31).

Внимание!

Кроме того, следует обратить особое внимание на концепции заземления, принятые в компании.

Примечание!

Заземляющий провод для межфланцевых соединений можно заказать в Е + Н, см. Принадлежности → стр. 64.

- ДУ ≤ 300: Заземляющий провод напрямую соединен с проводящим покрытием фланца и закреплен винтами фланца.
- ДУ ≥ 350: Заземляющий провод подсоединен непосредственно к металлическому транспортному кронштейну.

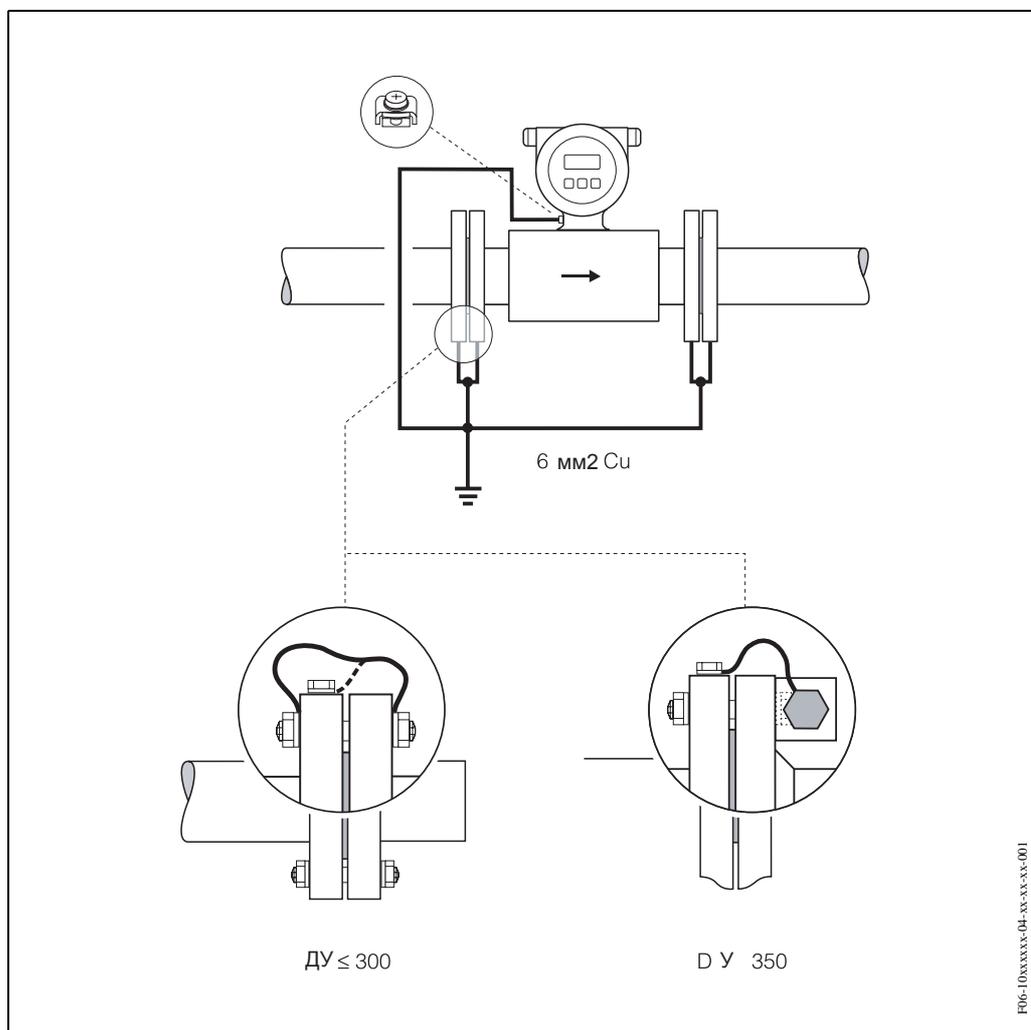


Рис. 31: Выравнивание потенциалов с помощью уравнительных токов в металлических, незаземленных трубах

### Пластмассовые трубы и трубы с внутренней электроизоляцией

Обычно выравнивание потенциалов осуществляется с помощью электродов сравнения в измерительной трубке.

Однако в исключительных случаях возможно прохождение больших уравнивающих токов через электроды сравнения вследствие определенной системы заземления. Это может привести к разрушению датчика, например, за счет электрохимического разрушения электродов. В подобных случаях, например, для труб из стекловолокна или ПВХ, для выравнивания потенциалов рекомендуется использовать дополнительные кольца заземления (Рис.26).

Установка колец заземления → стр. 23, 27

Внимание!

- Опасность повреждения вследствие электрохимической коррозии. Следует обращать внимание на электрохимические параметры металлов, если кольца заземления и измерительные электроды выполнены из разных материалов.
- Кроме того, следует обратить особое внимание на концепцию заземления, принятую в компании.

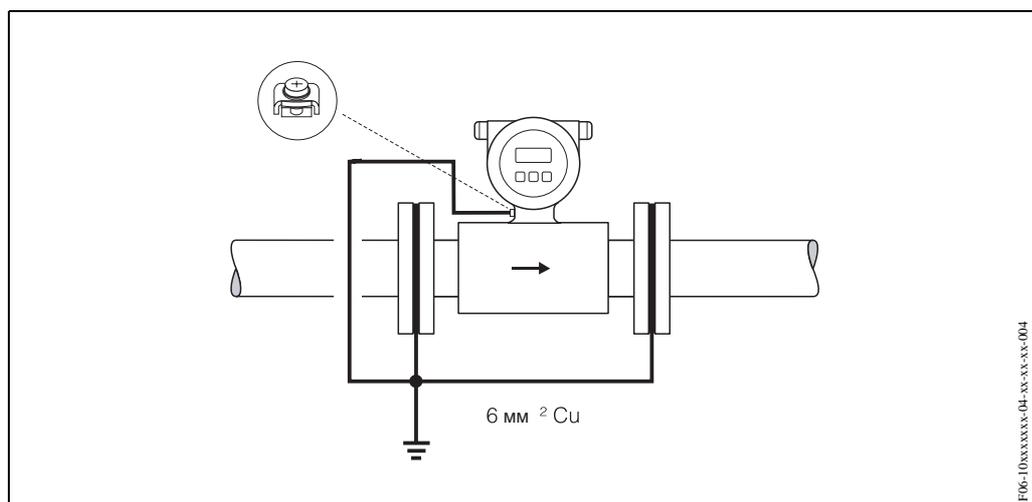


Рис. 32: Выравнивание потенциалов/кольца заземления для пластмассовых и изолированных труб

### Изолированные трубы (катодная защита)

В таких случаях следует установить измерительный прибор без потенциала в трубе:

- При установке расходомера убедитесь, что между обеими ветвями трубопровода обеспечено электрическое соединение (медный провод, 6 мм<sup>2</sup>).
- Убедитесь, что материалы, используемые при монтаже, не создают токопроводящего соединения с расходомером и что эти материалы выдерживают крутящие моменты, прикладываемые при затягивании резьбовых соединений.
- Кроме того, необходимо следовать правилам, применимым к свободному от потенциала монтажу.

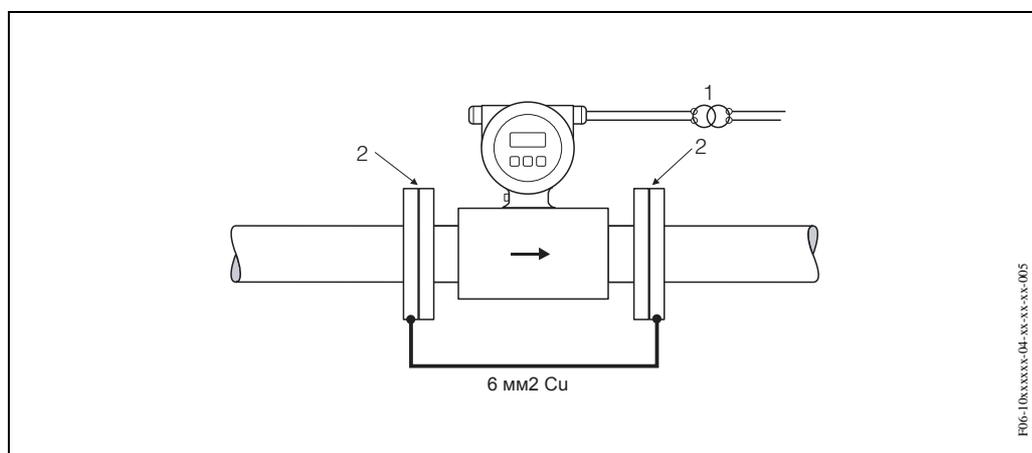


Рис. 33: Выравнивание потенциалов и катодная защита

1 = разделительные трансформаторы источника питания, 2 = электрически изолированный

## 4.4 Класс защиты

- При установке уплотнителей в соответствующие пазы, необходимо проверить их на чистоту и отсутствие повреждений. При необходимости уплотнители корпуса следует просушить, очистить или заменить.
- Все резьбовые зажимы и крышки должны быть надежно затянуты.
- Кабели для подсоединения должны иметь указанный наружный диаметр (см. стр. 78).
- Надежно затянуть кабельные вводы (Рис. 34).
- Подводка кабеля должна осуществляться снизу во избежание попадания воды в кабельные вводы ("ловушка для воды", Рис. 34). Такая компоновка предотвращает попадание воды в кабельные вводы. Расходомер устанавливается таким образом, чтобы кабельные вводы не были направлены вверх.
- На незадействованные кабельные вводы поставить заглушки.
- Запрещается снимать уплотняющее кольцо с кабельного ввода.

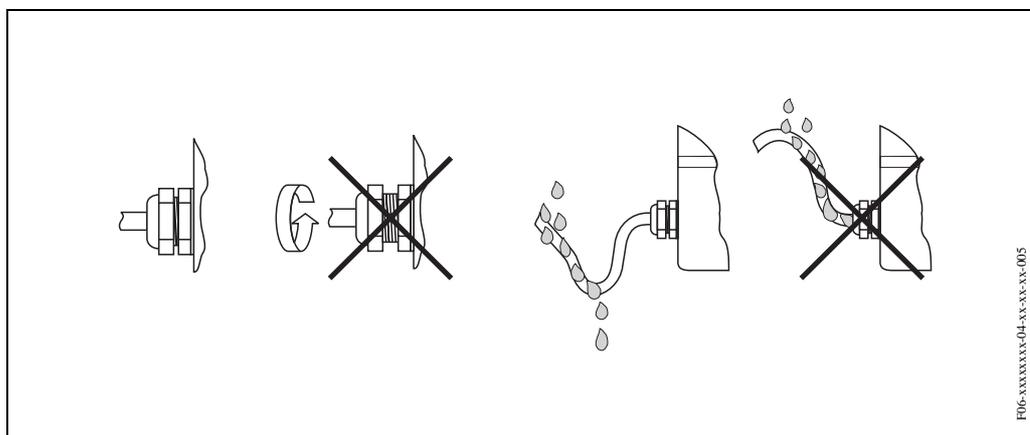


Рис. 34: Указания по монтажу кабельных вводов

### Внимание!

Запрещается ослаблять резьбовые соединения корпуса датчика Promag, в противном случае Endress+Hauser не будет нести ответственности за класс защиты, гарантируемый при заводской сборке

### Примечание!

Датчики Promag W и Promag P могут поставляться с классом защиты IP 68 (постоянное погружение в воду на глубину 3 метров). В этом случае преобразователь должен устанавливаться отдельно от датчика.

## 4.5 Проверка после электромонтажа

Выполнить следующие проверки после электромонтажа расходомера:

| Состояние прибора и технические характеристики   | Примечания  |
|--|---|
| Нет ли повреждений кабеля (внешний осмотр).  | -   |
| Электрические подключения  | Примечания  |
| Соответствие питающего напряжения техническим характеристикам, указанным на паспортной табличке.   | 85...250 В перем. тока<br>(50...60 Гц)<br>11...40 В пост. тока<br>20...28 В перем. тока<br>(50...60 Гц) |
| Соответствие кабелей техническим характеристикам.  | см. стр. 78   |
| Имеют ли кабели соответствующее снятие напряжения?   | -   |
| Правильно ли разделены кабели по типу?<br>Без петель и перекрещивания?   | -   |
| Правильно ли подключены силовой и сигнальный кабели?   | См. электромонтажную схему на внутренней стороне крышки распределительной коробки                       |
| Надежно ли затянуты все резьбовые концевые муфты?  | -   |
| Правильность выполнения операций по выравниванию потенциалов и заземлению.   | см. стр. 43 ff.   |
| Установлены ли все кабельные вводы, надежно ли они закреплены и правильно ли они уплотнены? Сделана ли петля по типу "ловушки для воды"? | см. стр. 46   |
| Все ли крышки корпуса установлены и надежно ли они затянуты?   | -   |

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Дисплей и кнопки управления

Встроенный дисплей позволяет считывать все важные параметры непосредственно в точке измерения и, кроме того, конфигурировать прибор.

Площадь изображения на экране состоит из двух строк; здесь отображаются измеряемые параметры и/или переменные состояния (частично заполненная труба). Определено назначение строк экрана в рабочем режиме. Верхняя строка отображает объемный расход, а нижняя строка - состояние сумматора.

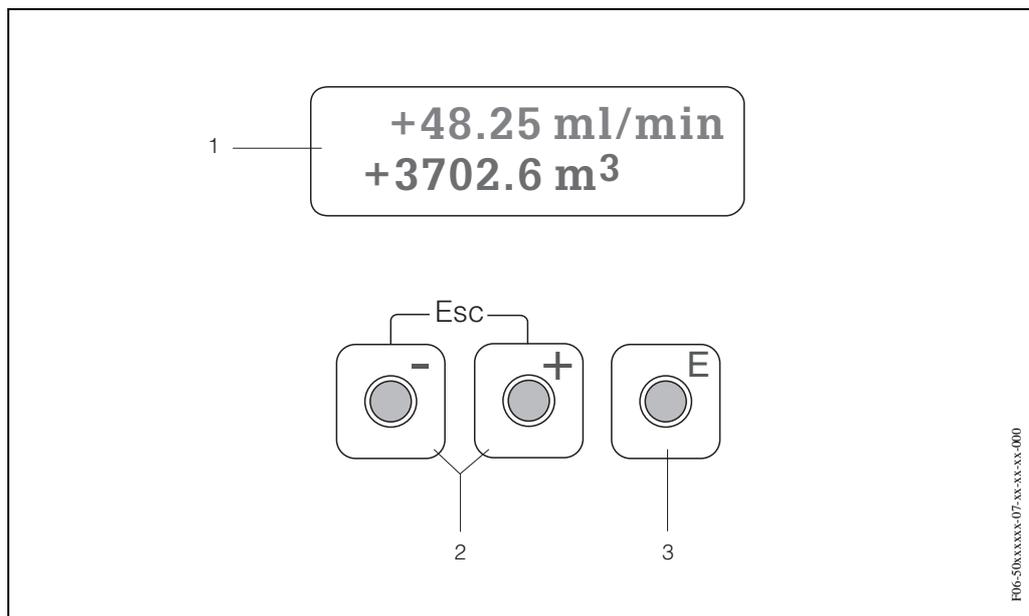


Рис. 35: Дисплей и кнопки управления

#### **Жидкокристаллический дисплей (1)**

Без подсветки, двухстрочный жидкокристаллический дисплей показывает измеряемые параметры, диалоговые тексты, сообщения о неисправностях и уведомительные сообщения. Отображение, как только оно появляется во время обычного режима измерений, известно как положение HOME (рабочий режим).

Верхняя строка: показывает основные измеряемые параметры, например, объемный расход в [мл/мин.]

Нижняя строка: показывает состояние сумматора, например, в [м³],

#### **Нажимные кнопки (2)**

- Ввод численных значений, выбор параметров
- Выбор различных групп функций в матрице функций

Одновременно нажать кнопки +/- для включения следующих функций:

- Поэтапный выход из матрицы функций → положение HOME
- Нажать и удерживать в этом положении кнопки +/- более 3 с → Возврат непосредственно в положение HOME
- Отмена ввода данных

#### **Нажимная кнопка Enter (3)**

- Положение HOME → Ввод матрицы функций
- Сохранить введенные численные значения или измененные уставки

## 5.2 Краткие указания по использованию матрицы функций

Примечание!

- См. общие примечания на стр. 50.
- Блок-схема матрицы функций → стр. 92
- Подробное описание всех функций → стр. 93

Матрица функций имеет двухуровневую конструкцию: группы образуют один уровень и функции групп образуют другой уровень. Под группами подразумевается группирование вариантов управления наивысшего уровня для измерительного прибора. Каждой группе присваивается ряд функций.

Группа выбирается для доступа к отдельным функциям для эксплуатации и конфигурирования измерительного прибора.

Пример конфигурирования функции (в этом случае язык изменяется на UI):

1. Положение HOME → → Ввести матрицу функций
2. Выбрать группу функций (например, USER INTERFACE (Пользовательский интерфейс))
3. Выбрать функцию (например, LANGUAGE, Язык)  
Изменить параметры / ввести численные значения:  
→ Выбрать или ввести код разблокировки, параметры, численные значения (например, изменить язык с английского на немецкий)  
→ Сохранить введенные данные
4. Выйти из матрицы функций:  
– Нажать и удерживать в этом состоянии кнопку Esc ( ) более 3 с → Положение HOME  
– Дважды нажать кнопку Esc ( ) → Поэтапный возврат в положение HOME

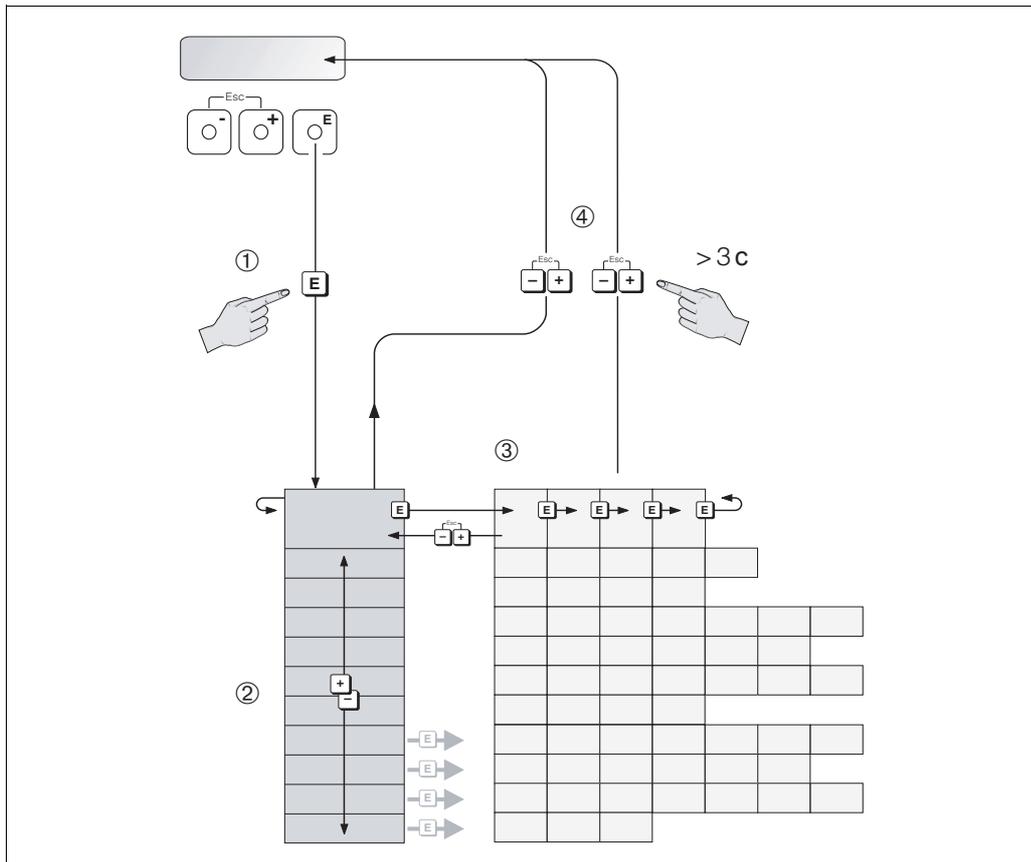


Рис. 36: Выбор и конфигурирование функций (матрица функций)

### 5.2.1 Общая информация

Краткие указания по эксплуатации (см. стр. 61) адекватны пусконаладке с необходимыми стандартными уставками. С другой стороны, сложные измерительные операции нуждаются в дополнительных функциях, которые при необходимости можно конфигурировать и подогнать к Вашим технологическим параметрам. Поэтому матрица функций содержит дополнительные функции, которые для большей ясности скомпонованы в группы функций.

При компоновке функций руководствоваться следующими указаниями:

- Выбирать функции согласно стр. 49.

Вы можете отключить некоторые функции (OFF). При этом родственные функции в других группах функций перестают отображаться.

- Некоторые функции подсказывают подтвердить ввод данных. Нажать для выбора “SURE [ YES ]” и снова нажать для подтверждения. Это сохранит Вашу уставку или запустит функцию.
- Возврат в положение HOME происходит автоматически, если на кнопку не нажимать в течение 5 минут.

Примечание!

- Преобразователь продолжает измерять пока Ваши информационные вводы остаются в работе, т. е. текущие измеряемые параметры выходят через сигнальные выходы обычным путем.
- При потере питания все заданные и параметризованные значения хранятся в ЭСППЗУ.

### 5.2.2 Включение режима программирования

Матрица функций может быть отключена. Отключение матрицы функций исключает возможность случайных изменений функций прибора, численных значений или заводских уставок. Численный код (заводская уставка =10) вводится до того, как уставки могут быть изменены.

Если Вы используете код по своему выбору, Вы тем самым исключаете возможность несанкционированного доступа к информации (→ см. функцию ACCESS CODE на стр. 94).

При вводе кода руководствоваться следующими указаниями:

- Если программирование отключено и кнопки нажаты в любой функции, автоматически отображается подсказка по коду.
- Если в качестве кода вводится “0”, программирование всегда отключается.
- При потере Вашего личного кода обращаться в региональное представительство E + H.

Внимание!

Изменение параметров, например, характеристик датчика, сказывается на многих функциях всей измерительной системы, особенно на точности измерений. При нормальных режимах работы нет необходимости менять эти параметры и они защищены специальным кодом, известным только сервисной службе E+H. По всем интересующим вопросам обращайтесь в Endress+Hauser.

### 5.2.3 Отключение режима программирования

Режим программирования отключится, если (после автоматического возврата в положение HOME) не нажимать на кнопку в течение 60 с.

Кроме того, можно отключить режим программирования в функции “ACCESS CODE” (КОД ДОСТУПА), введя любое число (отличное от кода пользователя).

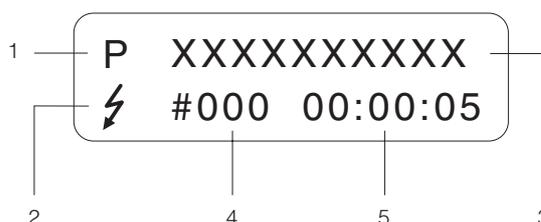
## 5.3 Сообщения об ошибках

### Тип ошибки

Ошибки, которые происходят при включении в работу или при измерении отображаются сразу же. Если случаются две или более системные или технологические ошибки, на дисплее отображается только та, которая имеет высший приоритет по сравнению с другой.

Измерительная система различает два типа ошибки:

- **Системная ошибка:** к этой группе относятся все ошибки прибора, например, ошибки коммуникации, аппаратный сбой и т. д. → см. стр. 67
- **Технологическая ошибка:** к этой группе относятся все ошибки использования, например, частично заполненная труба и т. д. → см. стр. 69



F06-XXXXXX-07-xx-xx-xx-000

Рис. 37: Отображение сообщений об ошибках (пример)

- 1 Тип ошибки: P = Технологическая ошибка, S = Системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибке: = Сообщение о неисправности, ! = Уведомительное сообщение
- 3 Обозначение ошибки: например, EMPTY PIPE = пустая или частично заполненная измерительная трубка
- 4 Номер ошибки: например, #401
- 5 Продолжительность присутствия наиболее свежих ошибок в часах, минутах и секундах

### Типы сообщений об ошибках

**Уведомительное сообщение(!)**

- Отображение → Восклицательный знак (!), тип ошибки (S: системная ошибка, P: технологическая ошибка).
- Ошибка, отмеченная вопросом, не оказывает эффекта на входные и выходные сигналы измерительного прибора.

**Сообщение о неисправности ( )**

- Отображение → Световая вспышка ( ), тип ошибки (S: системная ошибка, P: технологическая ошибка).
- Ошибка, отмеченная вопросом, не оказывает эффекта на входные и выходные сигналы измерительного прибора.  
Отклик входных или выходных сигналов (безаварийный режим) можно определить с помощью соответствующей функции в матрице функций (см. стр. 71).

Примечание!

В целях безопасности сообщения об ошибках должны выводиться с помощью выходного сигнала по состоянию.

## 5.4 Коммуникация (HART)

В дополнение к стационарной работе измерительный прибор можно конфигурировать, а измеряемые параметры можно получить с помощью протокола HART. Цифровая коммуникация (связь) происходит с использованием выходного сигнала по току 4-20 мА HART (см. стр. 42).

Протокол HART предусматривает передачу измеряемых параметров и характеристик прибора между ведущим устройством HART и рабочими приборами для конфигурирования и диагностики. Ведущее устройство HART, например, переносный блок или ПК-действующая программа (например, FieldTool), нуждаются в файлах описания прибора (DD). Они используются для доступа ко всей информации в приборе HART. Информация передается исключительно с помощью так называемых "команд". Существует три разных класса команд:

*Универсальные команды:*

Все приборы HART поддерживают и используют универсальные команды. Эти команды обладают следующими функциональными возможностями:

- Опознание приборов HART
- Считывание цифровых измеряемых параметров (объемный расход, сумматор и т. д.)

*Команды общего типа:*

Команды общего типа предлагают функции, которые поддерживаются и могут выполняться большинством, но не всеми приборами.

*Зависящие от конкретного прибора команды*

Эти команды предлагают доступ к зависящим от конкретного прибора функциям, которые не являются стандартными для HART. Такие команды обеспечивают доступ к отдельной информации полевых приборов (среди прочих данных), например, параметры регулировки пустой/заполненной труб, уставки отсечки расхода по нижнему пределу и т. д.

*Примечание!*

Promag 10 обеспечивает доступ ко всем трем классам команд. На стр. 54 приведен перечень всех поддерживаемых "Универсальных команд" и "Команд общего типа".

#### 5.4.1 Рабочие варианты

Для полной операции измерительного прибора, включая зависящие от конкретного прибора команды, существуют файлы описания прибора (DD), используемые для обеспечения следующих средств и программ:

##### **Переключатель каналов HART DXR 275**

Выбор функций с помощью переключателя каналов HART, включает в себя ряд уровней меню и специальную матрицу функций HART.

Руководство по эксплуатации HART (см. в переносной сумке портативного блока HART) содержит более подробную информацию о приборе.

##### **Рабочая программа FieldTool™**

FieldTool™ представляет собой пакет универсальных сервисных программ и программ конфигурирования измерительных приборов серии PROline. Подключение выполняется с помощью модема HART, например, Commubox FXA 191.

FieldTool™ выполняет следующие функции:

- Реконфигурирование функций прибора
- Визуализация измеренных величин (включая регистрацию данных)
- Дублирование информации о параметрах прибора
- Документирование точки измерения

Подробную информацию по FieldTool™ можно найти в документе E+H Информация о системе SI 031D/06/en "FieldTool™"

##### **Дополнительные рабочие программы**

- Рабочая программа "AMS" (Fisher Rosemount)
- Рабочая программа "SIMATIC PDM" (Siemens)

*Примечание!"*

Протокол HART требует уставки "4...20 мА (25 мА) HART", "4...20 мА HART NAMUR", или "4...20 мА HART США" в функции CURRENT SPAN (выходной сигнал по току).

### 5.4.2 Переменные прибора и технологические переменные

*Переменные прибора:*

С помощью протокола HART доступны следующие переменные прибора:

| Идентификационный номер, ID (десятичный) | Переменная прибора  |
|--|---------------------|
| 0  | ВЫКЛ. (неприсвоена) |
| 1  | Объемный расход     |
| 250                                      | Сумматор            |

*Технологические переменные:*

На заводе технологические переменные присваиваются следующим переменным прибора:

- Первая технологическая переменная (PV) → Объемный расход
- Вторая технологическая переменная (SV) → Сумматор
- Третья технологическая переменная (TV) → Неприсвоена
- Четвертая технологическая переменная (FV) → Неприсвоена

### 5.4.3 Включение/выключение защиты по записи HART

Защиту по записи HART можно включить или выключить с помощью функции прибора или "WRITE PROTECTION" (см. стр. 105).

### 5.4.4 Универсальные команды и команды общего типа HART

В таблице ниже указаны все универсальные команды и команды общего типа, поддерживаемые Promag 10.

| Команда №<br>Команда HART / Тип доступа |  | Информация о командах<br>(численные данные в десятичной форме) | Информация об откликах<br>(численные данные в десятичной форме)   |
|---|--|--|---|
| <b>Универсальные команды</b>            |  |  |   |
| 0                                       | Считать идентификатор прибора<br>Тип доступа = Считывание  | нет  | Идентификатор прибора дает информацию о приборе и изготовителе; его нельзя изменить.<br><br>Отклик состоит из 12-разрядного ID прибора:<br>– Разряд 0: фиксированная величина 254<br>– Разряд 1: ID изготовителя, 17 = E+H<br>– Разряд 2: ID типа прибора, 69 = Promag 10<br>– Разряд 3: кол-во заголовков<br>– Разряд 4: универсальные команды Ред. №.<br>– Разряд 5: зависящие от конкретного прибора команды Ред.№<br>– Разряд 6: версия ПО<br>– Разряд 7: версия аппаратных средств<br>– Разряд 8: доп. информация о приборе<br>– Разряды 9-11: идентификация прибора |
| 1                                       | Считать первую технологическую переменную<br>Тип доступа = Считывание  | нет  | – Разряд 0: ID ед. 1-ой технол. переменной HART<br>– Разряды 1-4: 1-ая технол. переменная<br><br><i>Заводская уставка:</i><br>1-ая технол. перем. = Объемный расход<br><br>Примечание!<br>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единицы HART"240".  |
| 2                                       | Считать первую технологическую переменную как ток в мА и процентах от установленного диапазона измерений<br>Тип доступа = Считывание | нет  | – Разряды 0-3: выходной сигнал по току 1-ой технологической переменной в мА<br>– Разряды 4-7: процент от установленного диапазона измерений<br><br><i>Заводская уставка:</i><br>1-ая технол. перем. = Объемный расход   |

| Команда №<br>Команда HART / Тип доступа   | Информация о командах<br>(численные данные в десятичной форме)  | Информация об откликах<br>(численные данные в десятичной форме)   |
|---|---|---|
| <p><b>3</b></p> <p>Считать первую технологическую переменную как ток в мА и четыре (предварительно задать, используя команду 51) динамические технологические переменные.</p> <p>Тип доступа = Считывание</p> | <p>нет</p>  | <p>24 байта посылаются как отклик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряды 0-3: ток 1-ой технол. переменной в мА</li> <li>– Разряд 4: ID единиц HART 1-ой технол. перемен.</li> <li>– Разряды 5-8: 1-ая технол. переменная</li> <li>– Разряд 9: ID единиц HART 2-ой технол. перемен.</li> <li>– Разряды 10-13: 2-ая технол. переменная</li> <li>– Разряд 14: ID единиц HART 3-ей технол. перемен.</li> <li>– Разряды 15-18: 3-я технол. переменная</li> <li>– Разряд 19: ID единиц HART 4-ой технол. перемен.</li> <li>– Разряды 20-23: 4-ая технол. переменная</li> </ul> <p><i>Заводская уставка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-ая технол. переменная = Объемный расход</li> <li>• 2-ая технол. переменная = Сумматор</li> <li>• 3-я технол. переменная = Неприсвоена</li> <li>• 4-ая технол. переменная = Неприсвоена</li> </ul> <p>Примечание!<br/>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единицы HART“240”.</p> |
| <p><b>6</b></p> <p>Установить адрес HART в краткой форме</p> <p>Доступ = Запись</p>   | <p>Разряд 0: желаемый адрес (0...15)</p> <p><i>Заводская уставка:</i><br/>0</p> <p>Примечание!<br/>С адресом &gt;0 (многоканальный режим), выходной сигнал по току 1-ой технол. переменной устанавливается на 4 мА.</p> | <p>Разряд 0: активный адрес</p>   |
| <p><b>11</b></p> <p>Считать однозначный идентификатор прибора, используя ЯРЛЫК</p> <p>Тип доступа = Считывание</p>  | <p>Разряды 0-5: ЯРЛЫК</p>   | <p>Идентификатор прибора дает информацию о приборе и изготовителе; он не может быть изменен.</p> <p>Отклик состоит из 12-разрядного ID прибора, данный ЯРЛЫК соответствует единице, сохраненной в приборе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряд 0: фиксированная величина 254</li> <li>– Разряд 1: ID изготовителя, 17 = E+N</li> <li>– Разряд 2: ID типа прибора, 69 = Promag 10</li> <li>– Разряд 3: кол-во заголовков</li> <li>– Разряд 4: универсальные команды Ред. №.</li> <li>– Разряд 5: зависящие от конкретного прибора команды Ред.№</li> <li>– Разряд 6: версия ПО</li> <li>– Разряд 7: версия аппаратных средств</li> <li>– Разряд 8: доп. информация о приборе</li> <li>– Разряды 9-11: идентификация прибора</li> </ul>   |
| <p><b>12</b></p> <p>Считать сообщение пользователя</p> <p>Тип доступа = Считывание</p>  | <p>нет</p>  | <p>Разряды 0-24: сообщение пользователя</p> <p>Примечание!<br/>Записать сообщение пользователя можно, используя команду 17.</p>   |

| Команда №<br>Команда HART / Тип доступа |   | Информация о командах<br>(численные данные в десятичной форме)   | Информация об откликах<br>(численные данные в десятичной форме)   |
|---|---|--|---|
| 13                                      | Считать ЯРЛЫК, описание ЯРЛЫКА и дату<br>Тип доступа = Считывание                         | нет  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряды 0-5: ЯРЛЫК</li> <li>– Разряды 6-17: Описание ЯРЛЫКА</li> <li>– Разряды 18-20: дата</li> </ul> <p>Примечание!<br/>Записать ЯРЛЫК, описание ЯРЛЫКА и дату, используя команду 18.</p>   |
| 14                                      | Считать информацию датчика о 1-ой технологической переменной                              | нет  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряды 0-2: заводской № датчика</li> <li>– Разряд 3: ID единиц HART границ датчика и диапазона измерений 1-ой технол. переменной</li> <li>– Разряды 4-7: верхний предел датчика</li> <li>– Разряды 8-11: нижний предел датчика</li> <li>– Разряд 12-15: минимальный диапазон</li> </ul> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Данные по 1-ой технол. перем. (= об. расход).</li> <li>• Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единицы HART "240".</li> </ul>   |
| 15                                      | Считать выходную информацию о 1-ой технологической переменной<br>Тип доступа = Считывание | нет  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряд 0: ID выбора аварийного сигнала</li> <li>– Разряд 1: ID передаточной функции</li> <li>– Разряд 2: ID единицы HART для установки диапазона измерений 1-ой технол. перем.</li> <li>– Разряды 3-6: конец диапазона измерений, параметр для 20 мА</li> <li>– Разряды 7-10: начало диапазона измерений, параметр для 4 мА</li> <li>– Разряды 11-14: постоянная ослабления в [с]</li> <li>– Разряд 15: ID защиты по записи</li> <li>– Разряд 16: ID агента по продажам ИКД, 17 = E+H</li> </ul> <p><b>Заводская установка:</b><br/>1-ая технол. переменная = Объемный расход</p> <p>Примечание!<br/>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единицы HART "240".</p> |
| 16                                      | Считать номер производства прибора<br>Тип доступа = Считывание                            | нет  | Разряды 0-2: номер производства   |
| 17                                      | Записать сообщение пользователя<br>Доступ = Запись  | При этом параметре можно сохранить любой 32-символьный текст в приборе.<br>Разряды 0-23: желаемое сообщение пользователя   | Отображает текущее сообщение пользователя в приборе:<br>Разряды 0-23: текущее сообщение пользователя в приборе  |
| 18                                      | Записать ЯРЛЫК, описание ЯРЛЫКА и дату<br>Доступ = Запись                                 | С помощью этого параметра можно сохранить 8-символьный ЯРЛЫК, 16-символьное описание ЯРЛЫКА и дату: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряды 0-5: ЯРЛЫК</li> <li>– Разряды 6-17: Описание ЯРЛЫКА</li> <li>– Разряды 18-20: дата</li> </ul> | Отображает текущую информацию в приборе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряды 0-5: ЯРЛЫК</li> <li>– Разряды 6-17: Описание ЯРЛЫКА</li> <li>– Разряды 18-20: дата</li> </ul>   |

| Команда №<br>Команда HART / Тип доступа | Информация о командах<br>(численные данные в десятичной форме)                        | Информация об откликах<br>(численные данные в десятичной форме)  |   |
|---|---|--|---|
| <b>Команды общего типа</b>              |   |  |   |
| <b>34</b>                               | Записать постоянную ослабления для 1-ой технологической переменной<br>Доступ = Запись | Разряды 0-3: постоянная ослабления 1-ой технологической переменной "объемный расход" в секундах<br>= Ослабление выходного сигнала по току  | Отображает постоянную текущего ослабления в приборе:<br>Разряды 0-3: постоянная ослабления в секундах   |
| <b>35</b>                               | Записать диапазон измерений 1-ой технологической переменной<br>Доступ = Запись        | Записать желаемый диапазон измерений:<br>– Разряд 0: ID единиц HART для 1-ой технологической переменной<br>– Разряды 1-4: конец диапазона измерений, параметр для 20 мА<br>– Разряды 5-8: начало диапазона измерений, параметр для 4 мА<br><br><i>Заводская установка:</i><br>1-ая технол. перем.= Объемный расход<br><br>Примечание!<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Начало диапазона измерений должно соответствовать нулевому расходу.</li><li>• Если ID единиц HART не подходит для технологической переменной, прибор продолжает работать с последней действительной единицей.</li></ul> | Установленный в настоящее время диапазон измерений отображается как отклик:<br>– Разряд 0: ID единиц HART для установки диапазона измерений 1-ой технол. перем.<br>– Разряд 1-4: конец диапазона измерений, параметр для 20 мА<br>– Разряды 5-8 начало диапазона измерений, параметр для 4 мА<br><br>Примечание!<br>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены, с помощью ID единиц HART "240". |
| <b>38</b>                               | Обнуление состояния прибора "конфигурация изменена"<br>Доступ = Запись                | нет  | нет   |
| <b>42</b>                               | Выполнить обнуление прибора<br>Доступ = Запись  | нет  | нет   |
| <b>44</b>                               | Записать единицу 1-ой технологической переменной<br>Доступ = Запись                   | Определить единицу 1-ой технол. переменной<br>Прибор принимает только те единицы, которые подходят для технол. переменной:<br>Разряд 0: ID единиц HART<br><br><i>Заводская установка:</i><br>1-ая технол. переменная = Объемный расход<br><br>Примечание!<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Если ID единиц HART не подходит для технологической переменной, прибор продолжает работать с последней действительной единицей.</li><li>• Изменение единицы 1-ой технол. переменной оказывает прямое воздействие на единицы измерений (СИ).</li></ul>   | ID текущей единицы 1-ой технол. переменной отображается как отклик:<br>Разряд 0: ID единиц HART<br><br>Примечание!<br>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единиц HART "240".  |
| <b>48</b>                               | Считать расширенное состояние прибора<br>Тип доступа = Считывание                     | нет  | Текущее состояние прибора отображается в расширенной форме как отклик:<br>Кодирование: см. таблицу на стр. 59   |

| Команда №<br>Команда HART / Тип доступа  | Информация о командах<br>(численные данные в десятичной форме)   | Информация об откликах<br>(численные данные в десятичной форме)  |
|--|--|--|
| <p><b>50</b></p> <p>Считать присваивание переменных прибора четырьмя технологическим переменным<br/>Тип доступа = Считывание</p> | <p>нет</p>   | <p>Отображение присваивания текущих переменных технол. переменным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряд 0: Присваивание ID перем. прибора 1-ой технол. переменной</li> <li>– Разряд 1: Присваивание ID перем. прибора 2-ой технол. переменной</li> <li>– Разряд 2: Присваивание ID перем. прибора 3-ей технол. переменной</li> <li>– Разряд 3: Присваивание ID перем. прибора 4-ой технол. переменной</li> </ul> <p><i>Заводская установка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-ая технол. перем.: ID 1 для об. расхода</li> <li>• 2-ая технол. перем.: ID 250 для сумматора</li> <li>• 3-я технол. перем.: ID 0 для ВЫКЛ. (неприсвоена)</li> <li>• 4-ая технол. перем.: ID 0 для ВЫКЛ. (неприсвоена)</li> </ul> |
| <p><b>53</b></p> <p>Записать единицу переменной прибора<br/>Доступ = Запись</p>  | <p>Эта команда устанавливает единицу данных переменных прибора. Передаются только те единицы, которые подходят для переменной прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряд 0: ID переменной прибора</li> <li>– Byte 1: ID единиц HART</li> </ul> <p><i>ID поддерживаемых переменных прибора:</i><br/>См. стр. 53</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если ID единиц HART не подходит для технологической переменной, прибор продолжает работать с последней действительной единицей.</li> <li>• Изменение единицы 1-ой технол. перем. оказывает прямое воздействие на единицы измерений (СИ).</li> </ul> | <p>Текущие единицы переменных прибора отображаются в приборе как отклик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разряд 0: ID переменной прибора</li> <li>– Разряд 1: ID единиц HART</li> </ul> <p>Примечание!</p> <p>Зависящие от конкретного изготовителя единицы представлены с помощью ID единиц HART "240".</p>  |
| <p><b>59</b></p> <p>Определить кол-во заголовков в ответных сообщениях<br/>Доступ = Запись</p>                                   | <p>Этот параметр определяет кол-во заголовков, которые вставлены в ответное сообщение:</p> <p>Разряд 0: кол-во заголовков (4...20)</p>   | <p>Как отклик, текущее кол-во заголовков отображается в ответном сообщении:</p> <p>Разряд 0: кол-во заголовков</p>   |

### 5.4.5 Сообщения о состоянии прибора и ошибках

Вы можете считывать расширенное состояние прибора (в этом случае появляются сообщения об ошибках) с помощью команды "48". Команда дает информацию, закодированную в битах (см. таблицу ниже).

Примечание!

- Подробную информацию, касающуюся сообщений о состоянии прибора и сообщений об ошибках, а также о том, как их устранить, см. на стр. 67!
- Разряды, отсутствующие в перечне, не присваиваются.

| Байт | Бит | Ошибка № | Краткое описание ошибок( → стр. 67)   |
|------|-----|----------|---|
| 0    | 0   | 001      | Серьезная ошибка прибора. .   |
|      | 1   | 011      | Неисправно ЭСППЗУ усилителя.  |
|      | 2   | 012      | Ошибка при доступе к данным ЭСППЗУ усилителя.   |
| 3    | 3   | 111      | Ошибка контрольной суммы сумматора.   |
| 5    | 0   | 321      | Ток обмотки катушки датчика вне допуска.  |
| 7    | 3   | 351      | Выходной сигнал по току: текущий расход вне пределов установленного диапазона.                                |
| 8    | 3   | 359      | Выходной сигнал по импульсам: частота следования выходных сигналов по импульсам вне установленного диапазона. |
| 10   | 7   | 401      | Измерительная трубка частично заполнена или пуста.  |
| 11   | 2   | 461      | Регулировка функции EPD невозможна, т. к. проводимость жидкости слишком низка или слишком высока.             |
|      | 4   | 463      | Параметры регулировки функции EPD для пустой или заполненной трубы идентичны, т. е. неверны.                  |
| 12   | 7   | 501      | Загрузка новой версии ПО измерительного усилителя. В этой точке другие команды невозможны.                    |
| 14   | 3   | 601      | Возврат положительного нуля активен.  |
| 18   | 3   | 691      | Имитация безаварийного режима (выходные сигналы) активна.   |
|      | 4   | 692      | Имитация объемного расхода.   |

## 6 Пусконаладка

### 6.1 Проверка функций

Прежде чем приступить к непосредственной эксплуатации расходомера, убедитесь, что все окончательные проверки проведены в полном объеме:

- Контрольный перечень "Проверка после монтажа" → стр. 34
- Контрольный перечень "Проверка после электрических подключений" → стр. 47

### 6.2 Пусконаладка

#### 6.2.1 Включение измерительного прибора

После успешного завершения послемонтажных проверок (см. стр. 47) на прибор подается питающее напряжение. Прибор готов к эксплуатации!

После включения измерительный прибор выполняет ряд самопроверок. По ходу этой процедуры на экране дисплея появляется ряд сообщений в следующей последовательности:

**PROMAG 10  
START-UP**

Сообщение о пуске



Нормальный режим измерения начинается почти сразу же после завершения пуска. На экране дисплея появляются объемный расход и состояние сумматора (положение HOME).

**Примечание!**

Если пуск оказался неудачным, на экране отображается сообщение об ошибке с указанием причины.

## 6.2.2 Краткие указания по "пусконаладке"

В этих кратких указаниях дана процедура настройки всех основных функций, которые конфигурируются для стандартной операции измерения:



### Конфигурировать отображение

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Язык отображения           | → стр. 94 |
| Контрастность отображения  | → стр. 95 |
| Кол-во десятичных разрядов | → стр. 95 |



### Выбрать единицы измерений

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Объемный расход | → стр. 93 |
| Сумматор        | → стр. 93 |



### Конфигурировать выходные сигналы

| <i>Вых сигнал по току</i> |           | <i>Вых. сигнал по импульсу/состоянию</i> |            |
|---------------------------|-----------|--|------------|
| Диапазон тока             | → стр. 97 | Рабочий режим                            | → стр. 99  |
| Полномасштабный параметр  | → стр. 98 | Величина импульса                        | → стр. 99  |
|                           |           | Длительность импульса                    | → стр. 100 |
|                           |           | или                                      |            |
|                           |           | Присвоить выходной сигнал состояния      | → стр. 101 |
|                           |           | Точка включения                          | → стр. 101 |



### Более сложные применения

нуждаются в других программируемых функциях. Описание можно найти на следующих страницах:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Краткое описание функций | → стр. 92  |
| Алфавитный указатель     | → стр. 119 |
| Рабочая матрица          | → стр. 92  |



### Для оптимальных результатов измерений

|  |            |
|--|------------|
| Отсечка расхода по нижнему пределу     | → стр. 106 |
| Функция Обнаружение пустой трубы (EPD) | → стр. 107 |

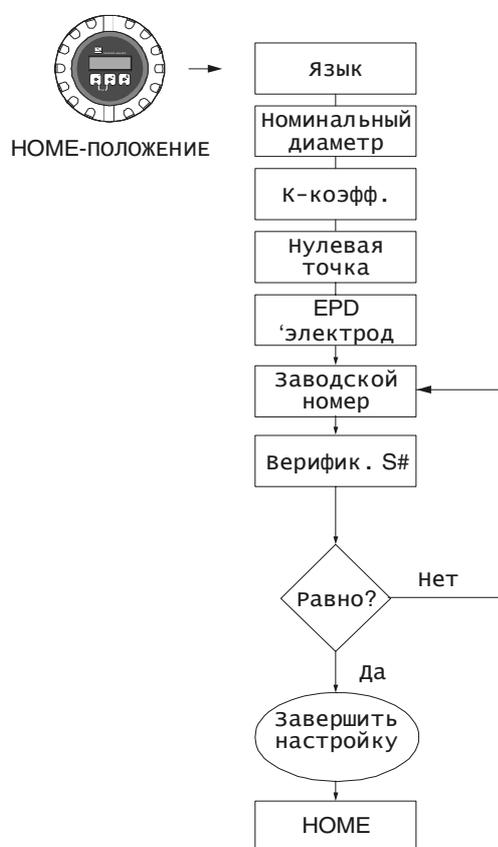
### 6.2.3 Пусконаладка после установки новой электронной платы

Если установлена новая электронная плата, зависящие от конкретного датчика данные вводятся вручную. После пуска прибор проверяет наличие заводского номера. Если этого нет, запускается следующая настройка.

#### Настройка "Пусконаладка"

Примечание!

- После ввода заводского номера и запоминания его настройка больше не требуется. Если параметр введен неправильно во время настройки, его необходимо откорректировать в соответствующей функции с помощью матрицы функций.
- Соответствующая информация находится на паспортной табличке датчика и на внутренней стороне крышки корпуса (см. Рис. 2, стр.8).



F06-10xxxxx-19-xx-xx-xx-ep-000

Рис. 38: Настройка "Пусконаладка". Запустить после установки новой электронной платы в случае отсутствия заводского номера.

## 7 Техническое обслуживание

Расходомер Promag 10 не требует специального технического обслуживания.

### **Внешняя очистка**

При очистке наружных поверхностей расходомера использовать только те чистящие средства, которые не могут повредить поверхность корпуса и уплотнители.

### **Уплотнители**

Уплотнители датчика Promag H должны периодически заменяться, особенно в случае использования прокладок (асептический вариант). Частота замены зависит от частоты проведения очистки, температуры очистки и температуры жидкости.

Запасной комплект уплотнителей → стр. 64.

## 8 Принадлежности

По отдельному заказу Endress+Hauser может поставить различные принадлежности для преобразователя и датчика. У регионального представителя Е+Н можно получить подробную информацию о кодах принадлежностей в соответствии с заказом.

| Принадлежность   | Описание   | Код                 |
|--|--|---------------------|
| Преобразователь Promag 10  | Преобразователь для замены или в резерв. Для определения следующих спецификаций использовать код:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– Сертификаты</li> <li>– Класс защиты / версия</li> <li>– Тип кабеля для датчика раздельного исполнения</li> <li>– Кабельный ввод</li> <li>– Дисплей / источник питания / эксплуатация</li> <li>– Программное обеспечение</li> <li>– Выходы / входы</li> </ul> | 10XXX - XXXXX ***** |
| Кабель для датчика раздельного исполнения                                | Кабель обмотки катушки и сигнальный кабель различных длин.   | DK5CA - **          |
| Кабель заземления для Promag W, P  | Комплект из двух кабелей заземления.   | DK5GC - ***         |
| Кольцо заземления для Promag W, P  | Кольцо заземления для выравнивания потенциалов   | DK5GD – *****       |
| Монтажный комплект для варианта раздельной установки, алюминиевый корпус | Монтажный комплект для варианта раздельной установки, подходит для установки на трубе и стене  | DK5WM – B           |
| Монтажный комплект для Promag H  | Монтажный комплект для Promag H состоит из:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 технологических соединителей</li> <li>– Резьбовых соединителей</li> <li>– Уплотнителей</li> </ul>  | DKH ** - ***        |
| Переходник для Promag A, H   | Переходник для установки Promag 10 H вместо Promag 30/33 A или Promag 30/33 H ДУ 25.   | DK5HA - *****       |
| Комплект уплотнителей для Promag H                                       | Для регулярной замены уплотнителей датчика Promag H.   | DK5HS - ***         |
| Комплект для настенного монтажа Promag H                                 | Комплект для настенного монтажа датчика Promag H   | DK5HM-**            |
| Сварочный аппарат для Promag H   | Сварочный штуцер в качестве технологического соединителя:<br>Сварочный аппарат для варианта установки на трубе.  | DK5HW - ***         |
| Малогабаритный коммуникатор HART DXR 275                                 | Малогабаритный прибор для дистанционной конфигурации и для получения измеряемого параметра через выход по току HART (4...20 mA).<br><br>Для получения подробной информации обращаться в региональное представительство Е+Н.  | DXR275 - *****      |

| Принадлежность | Описание   | Код               |
|----------------|--|-------------------|
| Applicator™    | <p>Программа для выбора и конфигурирования расходомеров.</p> <p>Applicator™ можно получить через интернет или заказать на CD-ROM для установки в ПК.</p> <p>Для получения подробной информации обращаться в региональное представительство E+H.</p>  | DKA80 - *         |
| FieldTool™     | <p>Программа конфигурирования и обслуживания для расходов в рабочих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ пуска/наладки и техобслуживания</li> <li>- Конфигурирование измерительного прибора</li> <li>- Служебные функции</li> <li>- Визуализация технологических характеристик</li> <li>- Устранение неисправностей</li> <li>- Управление тестером/имитатором "FieldCheck™"</li> </ul> <p>Для получения подробной информации обращаться в региональное представительство E+H.</p> | DXS10 - * * * * * |
| FieldCheck™    | <p>Тестер/имитатор для проверки расходомеров в рабочих условиях.</p> <p>В сочетании с пакетом программ "FieldTool™" результаты испытаний можно вводить в базу данных, распечатывать и использовать для официальной сертификации.</p> <p>Для получения подробной информации обращаться в региональное представительство E+H.</p>  | DXC10 - * *       |

## 9 Устранение неисправностей

### 9.1 Указания по устранению неисправностей

Если неисправность обнаруживается после пуска наладки или во время эксплуатации, следует обратиться к нижеприведенному перечню, где указаны возможные причины неисправности и предлагаются меры по ее устранению.

| Проверка дисплея  |  |
|---|--|
| На экране дисплея ничего не видно и выходные сигналы отсутствуют.                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить источник питания → Клеммы 1, 2</li> <li>2. Проверить сетевой предохранитель → стр. 75<br/>85...250 В перем. тока: 1А плавкий предохранитель с задержкой срабатывания<br/>11...40 В пост. тока и 20...55 В перем. тока: 1.6 А плавкий предохранитель с задержкой срабатывания</li> <li>3. Измерительная электроника неисправна → Заказать запчасти → стр. 72</li> </ol> |
| На экране дисплея ничего не видно, но выходные сигналы есть.                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность установки плоского кабельного соединителя в плату усилителя → стр. 74</li> <li>2. Модуль дисплея неисправен → Заказать запчасти → стр. 72</li> <li>3. Неисправна электроника → Заказать запчасти → стр. 72</li> </ol>   |
| Текст на экране дисплея отображается на иностранном языке.                                  | Выключить источник питания. Нажать две кнопки одновременно и снова включить измерительный прибор. На экране появится текст на английском языке и контрастность отображения при этом будет максимальной.  |
| Измеряемые параметры отображаются, но на выходе по току или импульсу выходного сигнала нет. | Неисправна электронная панель → Заказать запчасти → стр. 72  |



| Отображение сообщений об ошибках   |   |
|--|---|
| <p>Ошибки, обнаруживаемые при пусконаладке или во время эксплуатации отображаются сразу же. Сообщения об ошибках содержат целый ряд следующих условных обозначений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип ошибки: <b>S</b> = системная ошибка, <b>P</b> = технологическая ошибка</li> <li>– Тип сообщений об ошибках = сообщение о неисправности, <b>!</b> = уведомительное сообщение</li> <li>– <b>EMPTY PIPE</b> = Описание ошибки (например, частично заполненная измерительная трубка)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = Время возникновения ошибки (в часах/минутах/секундах)</li> <li>– <b>#401</b> = Номер ошибки</li> </ul> <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обращаться также к информации на стр. 51!</li> <li>• Измерительная система рассматривает имитацию и возврат положительного нуля как системные ошибки, но отображает их только как уведомительные сообщения.</li> </ul> |   |
| Номер ошибки:<br>No. 001 – 399<br>No. 501 – 699  | Произошла системная ошибка (ошибка прибора) → стр. 67             |
| Номер ошибки:<br>No. 401 - 499   | Произошла технологическая ошибка (ошибка использования) → стр. 69 |



| Другие ошибки (без сообщений об ошибках) |  |
|--|--|
| Случаются некоторые другие ошибки.       | Диагностика и меры по устранению → стр. 70 |

## 9.2 Сообщения о системных ошибках

Серьезные системные ошибки распознаются прибором как "Сообщения о неисправности" и отмечаются сверкающей вспышкой ( ) на дисплее! Сообщения о неисправности оказывают непосредственное влияние на входные и выходные сигналы. С другой стороны, имитация и возврат положительного нуля только классифицируются и отображаются как уведомительные сообщения.

Внимание!

В случае серьезной неисправности расходомер может быть возвращен на завод для ремонта. См. процедуру подготовки расходомера к отправке в Endress+Hauser на стр. 6. Обязательно приложить к прибору заполненный бланк документа "Декларация о загрязнении". Незаполненный бланк прилагается к настоящему Руководству по эксплуатации.

| Тип   | Сообщение об ошибке / №  | Причина                                 | Устранение / запчасти  |
|---|--------------------------|---|--|
| S = Системная ошибка<br>= Сообщение о неисправности (с воздействием на входные и выходные сигналы)<br>!= Уведомительное сообщение (без воздействия на входные и выходные сигналы) |                          |   |  |
| <b>№. # 0xx → Ошибка аппаратных средств</b>   |                          |   |  |
| S   | CRITICAL FAIL.<br># 001  | Серьезная ошибка прибора                | Заменить электронную плату.<br>Запчасти → стр. 72  |
| S   | AMP HW EEPROM<br># 011   | Электронная плата:<br>Неисправно ЭСППЗУ | Заменить электронную плату.<br>Запчасти → стр. 72  |
| S   | AMP SW EEPROM<br># 012   | стр. 72<br>Ошибка при доступе к ЭСППЗУ. | Информационные блоки ЭСППЗУ, в которых обнаружена ошибка, отображаются в функции "TROUBLESHOOTING".<br>Нажать кнопку Enter для подтверждения ошибок с вопросом; параметры по умолчанию автоматически устанавливаются вместо ошибочных значений параметров.<br><br>Примечание!<br>Повторно запустить измерительный прибор, если ошибка обнаружена в блоке сумматора (см. также Ошибку №. 111 / CHECKSUM TOTAL). |
| <b>№. # 1xx → Ошибка программного обеспечения</b>   |                          |   |  |
| S   | CHECKSUM TOTAL.<br># 111 | Ошибка контрольной суммы сумматора.     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторно запустить измерительный прибор.</li> <li>2. При необходимости заменить плату электроники.<br/>Запчасти → стр. 72</li> </ol>   |

| Тип  | Сообщение об ошибке / №  | Причина   | Устранение / запчасти  |
|--|--------------------------|---|--|
| <b>No. # 3xx → Превышены системные пределы</b> |                          |   |  |
| <b>S</b>                                       | TOL. COIL CURR.<br># 321 | Датчик:<br>Ток обмотки катушки за пределами допустимых значений.                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вариант раздельного исполнения:<br/>Перед подключением или отсоединением кабеля обмотки катушки (клеммы No. 41/42) отключить питание.</li> <li>2. Вариант раздельного исполнения:<br/>Обесточить и проверить электромонтаж клемм 41 / 42 → стр. 35.</li> <li>3. Обесточить и проверить разъем кабеля → стр. 74</li> <li>4. При необходимости заменить плату электроники.<br/>Запчасти → стр. 72</li> </ol>   |
| <b>S</b><br><b>!</b>                           | CURRENT SPAN<br># 351    | Выход по току:<br>Ток выходит за пределы установленного диапазона.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изменить введенный верхний предел измерений прибора.</li> <li>– Увеличить или уменьшить ток.</li> </ul>   |
| <b>S</b><br><b>!</b>                           | PULSE RANGE<br># 359     | Выход по импульсу:<br>Частота выходных импульсов за пределами установленного диапазона.     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличить уставку для импульсной нагрузки.</li> <li>2. При определении длительности импульсов выбрать величину, которая может все еще обрабатываться с помощью подключенного счетчика (например, механический сумматор, программируемый логический контроллер и т. д.).<br/><i>Определить длительность импульсов:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Метод 1: ввести мин. длительность, с которой импульс должен быть представлен на подключенном счетчике, чтобы обеспечить его регистрацию.</li> <li>– Метод 2: ввести макс. (импульс) частоту как половину "обратной величины", с которой импульс должен быть представлен на подключенном сумматоре, чтобы быть зарегистрированным.</li> </ul> <p>Пример:<br/>Макс. вх. частота подключенного сумматора = 10 Гц. Вводимая длительность импульса:</p> <math display="block">\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Гц}} = 50 \text{ мс}</math> </li> <li>3. Уменьшить поток</li> </ol> |
| <b>No. # 5xx → Ошибка использования</b>        |                          |   |  |
| <b>S</b><br><b>!</b>                           | DOWNLOAD ACTIVE<br># 501 | Плата электроники:<br>Загружается новая версия ПО, другие команды в этот момент невозможны. | Выждать время пока не закончится процесс и перезапустить прибор.   |

| Тип                                      | Сообщение об ошибке / №           | Причина   | Устранение / запчасти                  |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <b>№. # 6xx → Режим имитации активен</b> |                                   |   |  |
| <b>S</b><br><b>!</b>                     | POS. ZERO-RET.<br><b># 601</b>    | Возврат положительного нуля активен.<br><br>Внимание!<br>Это сообщение имеет наивысший приоритет отображения. | Отключить возврат положительного нуля. |
| <b>S</b><br><b>S</b>                     | SIM. FAILSAFE M.<br><b># 691</b>  | Имитация безопасного режима (выходные сигналы) активна.   | Отключить имитацию.                    |
| <b>S</b><br><b>!</b>                     | SIM. VOL. FLOW<br><b># 692...</b> | Имитация объемного расхода активна.   | Отключить имитацию.                    |

### 9.3 Сообщения о технологических ошибках

Технологические ошибки определяются как сообщения о неисправностях или как уведомительные сообщения и могут таким образом взвешиваться по-разному. Это задается с помощью матрицы функций (→ стр. 92)

| Тип  | Сообщение об ошибке /№.          | Причина   | Устранение  |
|--|----------------------------------|---|---|
| P = Технологическая ошибка<br>= Сообщение о неисправностях (с воздействием на входные и выходные сигналы)<br>!= Уведомительное сообщение (без воздействия на входные и выходные сигналы) |                                  |   |   |
| <b>P</b><br><b>!</b>   | EMPTY PIPE<br><b>#401</b>        | Измерительная трубка частично заполнена или пуста.  | 1. Проверить рабочие условия системы<br>2. Заполнить измерительную трубку |
| <b>P</b><br><b>!</b>   | ADJ. N. OK<br><b># 461</b>       | Регулировка функции пустой трубы (EPD) невозможна, т. к. удельная проводимость жидкости очень низка или очень высока. | Для подобных жидкостей функция EPD не может использоваться!               |
| <b>P</b><br><b>!</b>   | EPD FULL = EMPTY<br><b># 463</b> | Параметры регулировки EPD для пустой трубы или заполненной идентичны, т. е. неверны.                                  | Повторить регулировку, строго следуя процедуре → стр. 107                 |

## 9.4 Технологические ошибки без сообщений

| Симптомы   | Устранение   |
|--|--|
| N.V.<br>Для устранения неисправностей можно изменить или откорректировать уставки в некоторых функциях матрицы функций.  |  |
| Значения расхода отрицательные, хотя жидкость через трубу течет.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Для раздельного варианта исполнения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Обесточить и проверить электромонтаж → стр. 35.</li> <li>При необходимости поменять подключения на клеммах 41 и 42</li> </ul> </li> <li>Соответственно поменять уставку в функции "INST. DIRECTION, SENSOR"</li> </ol>  |
| Показания измеряемых параметров изменяются даже при стабильном расходе.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Проверить заземление и выравнивание потенциалов → стр. 43.</li> <li>Проверить жидкость на наличие пузырьков газа.</li> <li>Функция SYSTEM DAMPING → увеличить параметр</li> </ol>   |
| Показания измеряемых параметров отображаются, хотя жидкость не поступает и измерительная трубка заполнена.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Проверить заземление и выравнивание потенциалов → стр. 43.</li> <li>Проверить жидкость на наличие пузырьков газа.</li> <li>Активировать функцию "LOW FLOW CUT OFF", т. е. ввести или увеличить значение для точки включения.</li> </ol>   |
| Показания измеряемых параметров отображаются, хотя измерительная трубка пуста.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Провести калибровку пустой или заполненной трубы и затем включить Раздельный вариант: проверить концевые зажимы кабеля EPD → стр. 35.</li> <li>Заполнить измерительную трубку.</li> </ol>   |
| Сигнал выходного тока всегда = 4 мА независимо от сигнала расхода в данный момент времени.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Установить функцию "BUS ADDRESS" в положение "0".</li> <li>Отсечка расхода по нижнему пределу слишком высока. Уменьшить параметр в функции "LOW FLOW CUT OFF".</li> </ol>   |
| Устранить неисправность невозможно или обнаружена неисправность, которая не описана выше.<br>В подобной ситуации обращаться в региональное представительство E+H.. | <p>Решить подобную проблему можно следующим образом:</p> <p><b>Обратиться за помощью к специалистам E+H</b><br/>При обращении в региональное представительство необходимо представить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Краткое описание неисправности</li> <li>Спецификации, указанные на паспортной табличке (стр. 7): код заказа и заводской номер</li> </ul> <p><b>Возврат прибора в E+H</b><br/>Перед отправкой нуждающегося в ремонте или калибровке расходомера в Endress+Hauser необходимо выполнить требования, указанные на стр. 6. Обязательно приложить к расходомеру заполненный бланк документа "Декларация о загрязнении". Пустой бланк прилагается к настоящему Руководству.</p> <p><b>Заменить электронику преобразователя</b><br/>Элементы электроники неисправны → Заказать запчасти → стр. 72</p> |

## 9.5 Отклик выходных сигналов на ошибки

### Примечание!

Отклик сумматоров и выходных сигналов по току, импульсам и состоянию на ошибки можно конфигурировать с помощью главной функции FAILSAFE MODE (→ стр. 112).

### Возврат положительного нуля и отклик на ошибки:

Можно использовать режим возврата положительного нуля для установки сигналов по току, импульсам и состоянию на параметр их нейтрализации, например, когда эксплуатация прерывается при очистке трубы.

Эта функция имеет приоритет над всеми другими функциями прибора; имитации, например, подавляются.

| <b>Отклик выходных сигналов и сумматоров на ошибки</b>  |  |  |
|---|--|--|
|   | Обнаружена технологическая / системная ошибка  | Возврат положительного нуля активен                  |
| <p><b>Внимание!</b><br/>Системные или технологические ошибки определяются как "Уведомительные сообщения" и не оказывают влияния на входные и выходные сигналы. См. информацию на стр. 51.</p> |  |  |
| Выход по току   | <p><b>МИНИМАЛЬНЫЙ ТОК</b><br/>4–20 мА (25 мА) → 2 мА<br/>4–20 мА NAMUR → 3.5 мА<br/>4–20 мА США → 3.75 мА<br/>4–20 мА (25 мА) HART → 2 мА<br/>4–20 мА HART NAMUR → 3.5 мА<br/>4–20 мА HART США → 3.75 мА</p> <p><b>МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК</b><br/>4–20 мА (25 мА) → 25 мА<br/>4–20 мА NAMUR → 22.6 мА<br/>4–20 мА США → 22.6 мА<br/>4–20 мА (25 мА) HART → 25 мА<br/>4–20 мА HART NAMUR → 22.6 мА<br/>4–20 мА HART США → 22.6 мА</p> <p><b>ФАКТИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР</b><br/>Неисправность игнорируется, т. е. выходной сигнал обычного измеряемого параметра на основании продолжающегося измерения расхода.</p> | Выходной сигнал соответствует "нулевому расходу".    |
| Выходной сигнал по импульсу   | <p><b>МИН./МАКС. ПАРАМЕТР НЕЙТРАЛИЗАЦИИ НЕИСПРАВНОСТИ</b><br/>Выходной сигнал → Импульсы отсутствуют</p> <p><b>ФАКТИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР</b><br/>Неисправность игнорируется, т. е. выходной сигнал обычного измеряемого параметра на основании продолжающегося измерения расхода.</p>   | Выходной сигнал соответствует "нулевому расходу".    |
| Сумматор  | <p><b>МИН./МАКС. ПАРАМЕТР ОСТАНОВ</b><br/>Сумматор прекращает работать до устранения неисправности.</p> <p><b>ФАКТИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР</b><br/>Неисправность игнорируется. Сумматоры продолжают считать в соответствии с текущим параметром расхода.</p>   | Сумматор прекращает работать.                        |
| Выходной сигнал по состоянию  | <p>В случае неисправности или отказа источника питания:<br/>Выходной сигнал по состоянию → непроводящий</p>  | Влияние на выходной сигнал по состоянию отсутствует. |

## 9.6 Запчасти

В Разделе 9.1 даны подробные указания по устранению неисправностей. Кроме того, сам измерительный прибор способен выполнять непрерывные самопроверки и выдавать сообщения об ошибках.

При устранении неисправностей может возникнуть необходимость замены вышедших из строя элементов проверенными запасными частями. Ниже перечислены имеющиеся в наличии запчасти и узлы.

Примечание!

Запасные детали и узлы можно заказать непосредственно в региональном представительстве E+N, предварительно сообщив заводской номер, указанный на паспортной табличке (см. стр. 7).

Запчасти поставляются в виде комплекта, содержащего следующее:

- Запасная деталь
- Дополнительные детали, мелкие изделия (резьбовые зажимы и т. д.)
- Указания по монтажу
- Упаковка

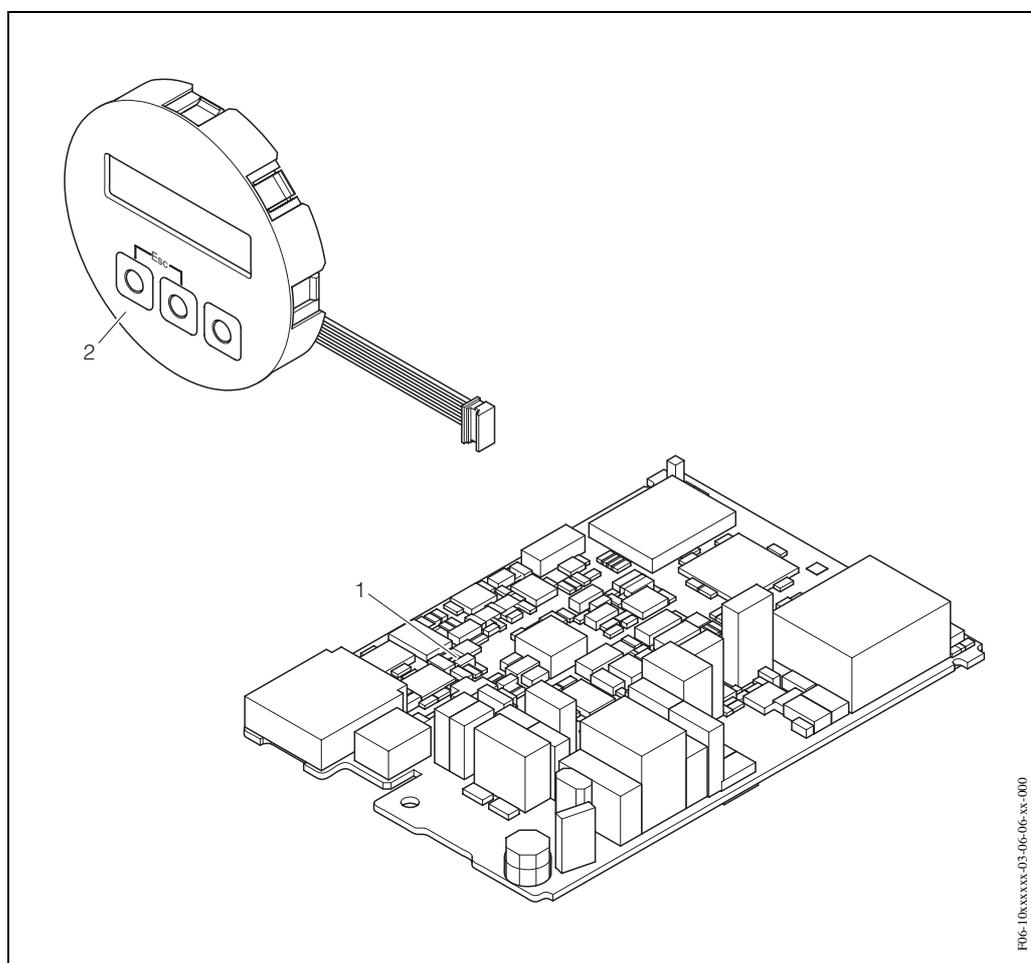


Рис. 39: Запчасти для преобразователя Promag 10

- 1 Плата усилителя (85...250 В перем. тока или 20...28 В перем. тока / 11...40 В пост. тока)
- 2 Модуль дисплея

## 9.7 Снятие и установка печатных плат

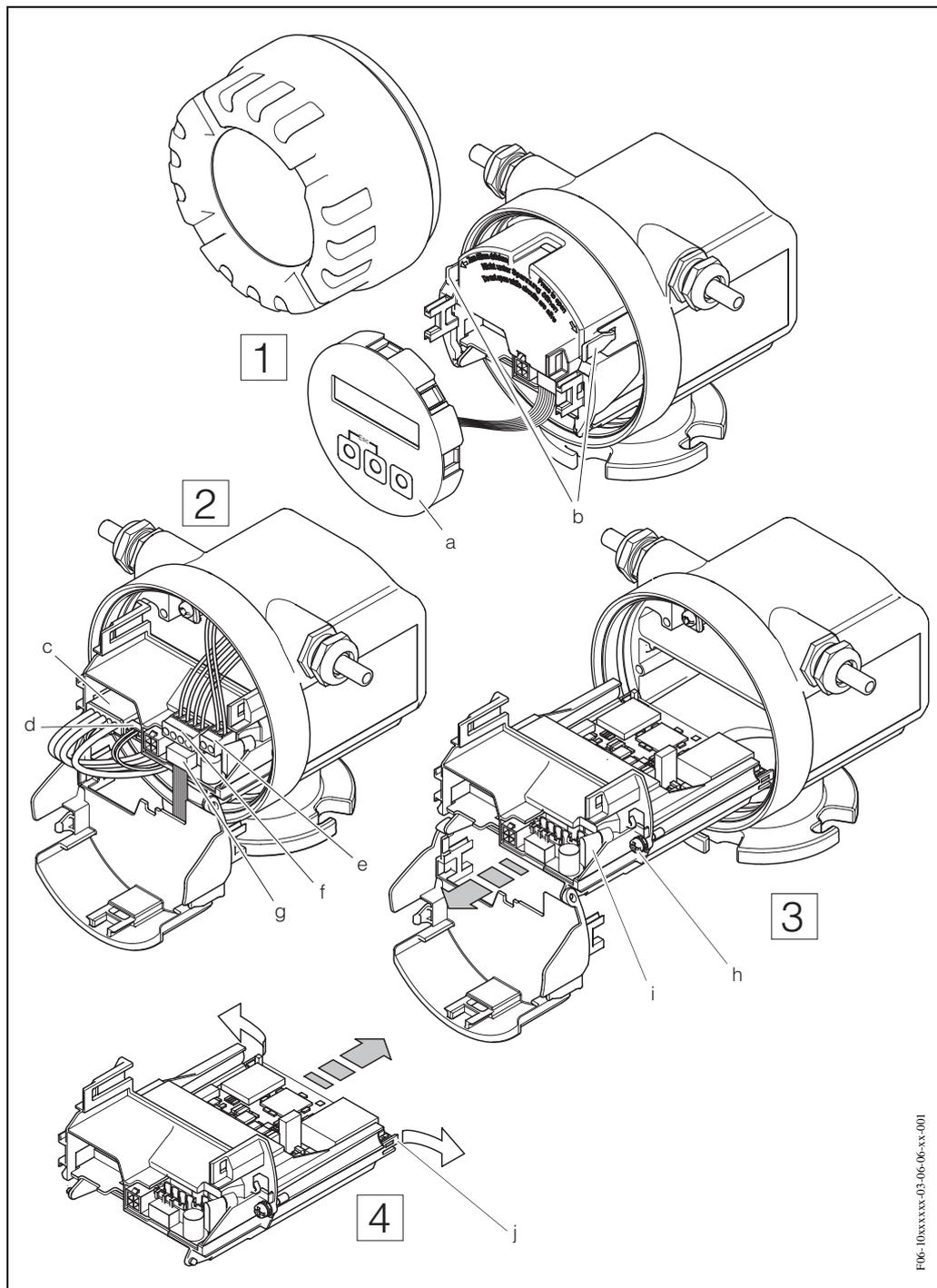
### Рабочий корпус: снятие и установка печатных плат (Рис. 40)

Предупреждение!

- Опасность электрошока! Некоторые элементы находятся под высоким напряжением, Прежде чем снимать крышку с блока электроники, убедитесь, что источник питания выключен.
  - Опасность повреждения электронных узлов (защита ESD)! Статическое электричество может повредить электронные узлы или ухудшить их работоспособность. Использовать рабочий участок с заземленной поверхностью, специально предусмотренный для работы с приборами, чувствительными к электростатическому заряду!
1. Отключить источник питания.
  2. Снять крышку электронного блока в корпусе преобразователя.
  3. Вынуть модуль дисплея (a) из соединительной коробки.
  4. Нажать на защелки (b) сбоку и вынуть модуль дисплея.
  5. Отсоединить разъем сигнального кабеля (c) электрода и кабеля обмотки катушки (d).
  6. Отсоединить разъем источника питания (e) и выходных сигналов (f).
  7. Отсоединить разъем (g) для дисплея.
  8. Ослабить резьбовые фиксаторы (h) соединительной коробки.
  9. Снять заземляющий провод (i) с электронной платы.
  10. Вынуть весь модуль (пластмассовый держатель и печатную плату) из корпуса.
  11. Слегка отжать боковые защелки (j) и надавить на плату в сторону задней стенки.
  12. Вынуть печатную плату полностью из пластмассового держателя сзади.
  13. Установка печатных плат производится в обратном порядке..

Внимание!

Использовать только оригинальные запчасти Endress+Hauser.



E06-10xxxxx-03-06-06-xx-001

Рис. 40: Рабочий корпус: снятие и установка печатных плат

- a Встроенный дисплей
- b Боковые защелки
- c Разъем сигнального кабеля электрода
- d Разъем кабеля обмотки катушки
- e Разъем источника питания
- f Разъем выхода по току и выхода по импульсам/состоянию
- g Разъем для встроенного дисплея
- h Резьбовые фиксаторы соединительной коробки
- i Разъем заземляющего кабеля
- j Монтажная перемычка печатной платы

## 9.8 Замена предохранителя прибора

**Предупреждение:**

Опасность электрошока! Некоторые элементы находятся под высоким напряжением, Прежде чем снимать крышку с блока электроники, убедитесь, что источник питания выключен.

Основной предохранитель находится на плате блока питания ( → Рис. 41).

Последовательность операций по замене предохранителей:

1. Отключить источник питания.
2. Снять крышку блока электроники в корпусе преобразователя.
3. Нажать боковые защелки и снять крышку соединительной коробки.
4. Отсоединить разъем (а) источника питания.
5. Заменить предохранитель прибора (b).  
Использовать только предохранители следующего типа:
  - Источник питания 11...40 В пост. тока / 20...28 В перем. тока → 1.6 А предохранитель с задержкой срабатывания / 250 В TR5
  - Источник питания 85...250 В пост. тока → 1 А предохранитель с задержкой срабатывания / 250 В TR5
6. Установку предохранителя производить в обратном порядке.

**Внимание!**

Использовать только оригинальные запчасти Endress+Hauser.

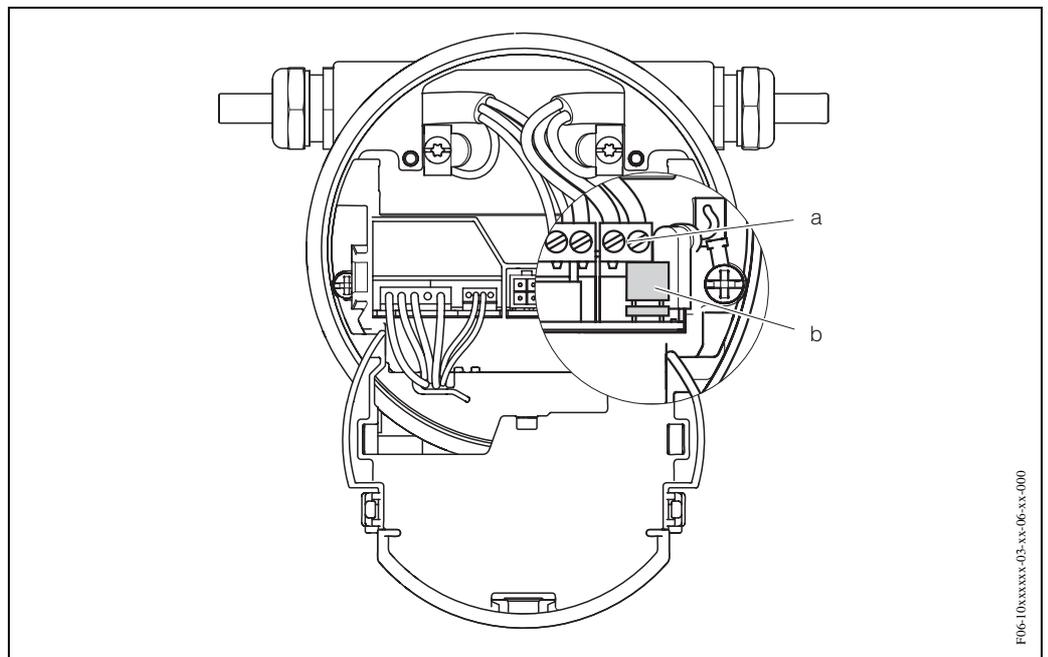


Рис. 41: Замена предохранителя блока питания

- a Разъем для источника питания  
b Предохранитель прибора

## 9.9 Программное обеспечение

| Версия ПО и дата принятия | Изменение программного обеспечения  | Изменение документации / дополнения |
|---------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Усилитель</b>          |   |                                     |
| V 1.00.00 / 01.2003       | Оригинальное ПО.<br>Совместимо с:<br>– FieldTool™<br>– Commwin II (версия 2.05.03 и выше)<br>– Переключатель каналов HART DXR 275 (OS 4.6 и выше) с Ред. 1, DD 1. | –                                   |

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Краткое описание

#### 10.1.1 Применение

- Измерение расхода жидкости в замкнутых трубопроводных системах.
- Для измерений минимальная проводимость должна составлять  $\geq 50$  мкСм/см
- Применяется при измерении, управлении и регулировании.

Примечание!

Конкретные области применения см. в Разделе 10.1.2 "Функции и комплектация системы"

#### 10.1.2 Функции и комплектация системы

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Принцип измерений     | Электромагнитные измерения расхода на основе закона Фарадея.  |
| Измерительная система | <p>Измерительная система состоит из преобразователя и датчика. Есть два варианта исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компактный:<br/>Преобразователь и датчик образуют единый механический блок.</li> <li>• Раздельный:<br/>Датчик монтируется отдельно от преобразователя.</li> </ul> <p><i>Преобразователь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promag 10</li> </ul> <p><i>Датчик:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promag W, ДУ 25...600 / 1/2" ...24" <ul style="list-style-type: none"> <li>– С внутренней полиуретановой облицовкой для чистой воды и сточных вод, при стабильной и постоянной температуре с небольшой абразией (например, в добывающей отрасли промышленности).</li> <li>– Облицовка из жесткой резины для любой воды (особенно для питьевой).</li> </ul> </li> <li>• Promag P, ДУ 25...300 / 1/4" ...24" <ul style="list-style-type: none"> <li>– Облицовка PTFE для всех стандартных применений в химической и обрабатывающей отраслях промышленности.</li> </ul> </li> <li>• Promag H, ДУ 2...100 / 1/12" ...1/2" <ul style="list-style-type: none"> <li>– Облицовка PFA для всех применений в химической, обрабатывающей и пищевой отраслях промышленности. Особенно для применений при высоких температурах и с большим температурным шагом (например, CIP и SIP).</li> </ul> </li> </ul> |

#### 10.1.3 Входные сигналы

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Измеряемая переменная              | Расход (пропорционален наведенному напряжению)                 |
| Диапазон измерений                 | Обычно $v = 0.01 \dots 10$ м/с при заданной точности измерений |
| Рабочий диапазон измерений расхода | свыше 1000 : 1   |

### 10.1.4 Выходные переменные

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Выходные сигналы               | <p><i>Выходной сигнал:</i><br/>Активный, с гальванической развязкой, полномасштабный параметр, температурный коэффициент обычно <math>2 \text{ мкА/}^\circ\text{C}</math>, разрешение: <math>1.5 \text{ мкА}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Активный: <math>4...20 \text{ мА}</math>, <math>R_L &lt; 700 \text{ Ом}</math> (для HART: <math>R_L \geq 250 \text{ Ом}</math>)</li> </ul> <p><i>Выходной сигнал по импульсу:</i><br/>Пассивный, открытый коллектор, <math>30 \text{ В}</math> пост. тока, <math>250 \text{ мА}</math>, с гальванической развязкой.<br/>Можно конфигурировать как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выходной сигнал по импульсу:<br/>Величину импульса и его полярность можно выбирать, регулируемая максимальная длительность импульса (<math>5...2000 \text{ мс}</math>), максимальная частота следования импульсов <math>100 \text{ Гц}</math> или</li> <li>Выходной сигнал по состоянию:<br/>Например, может конфигурироваться для сообщения об ошибке, функции Empty Pipe Detection, (обнаружение пустой трубы), распознавания расхода, предельных значений</li> </ul> |
| Сигнал аварии                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выходной сигнал по току → Можно выбрать безаварийный режим</li> <li>Выходной сигнал по импульсу → Можно выбрать безаварийный режим</li> <li>Выходной сигнал по состоянию → “Непроводящий” в случае неисправности или отказа источника питания</li> </ul> <p>Подробная информация → стр. 71</p>  |
| Нагрузка                       | см. “Выходной сигнал”  |
| Отсечка по нижнему пределу     | При необходимости можно выбрать точку включения для отсечки расхода по нижнему пределу   |
| Гальваническая развязка        | Все цепи для входных/выходных сигналов и источника питания имеют между собой гальваническую развязку   |
| <b>10.1.5 Источник питания</b> |  |
| Электрическое подключение      | см. стр. 35  |
| Кабельный ввод                 | <p><i>Силовые и сигнальные кабели (входные/выходные сигналы):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Кабельный ввод <math>M20 \times 1.5</math> (<math>8...12 \text{ мм}</math>)</li> <li>Резьбовые соединения для кабельных вводов <math>1/2" \text{ NPT}</math>, <math>G 1/2"</math></li> </ul> <p><i>Подключение кабеля к прибору раздельного исполнения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Кабельный ввод <math>M20 \times 1.5</math> (<math>8...12 \text{ мм}</math>)</li> <li>Резьбовые соединения для кабельных вводов <math>1/2" \text{ NPT}</math>, <math>G 1/2"</math></li> </ul>   |
| Спецификация кабелей           | См. стр. 39  |
| Напряжение питания             | <p><math>85...250 \text{ В}</math> перем. тока, <math>45...65 \text{ Гц}</math><br/> <math>20...28 \text{ В}</math> перем. тока, <math>45...65 \text{ Гц}</math><br/> <math>11...40 \text{ В}</math> пост. тока</p>  |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Потребляемая мощность | 85...250 В перем. тока: <12 ВА (включая датчик)<br>20...28 В перем. тока: <8 ВА (включая датчик)<br>11...40 В пост. тока: <6 Вт (включая датчик)<br><br>Ток при включении <ul style="list-style-type: none"> <li>• Макс. 3.3 А (&lt; 5 мс) при 24 В пост. тока</li> <li>• Макс. 5.5 А (&lt; 5 мс) при 28 В перем. тока</li> <li>• Макс. 16 А (&lt; 5 мс) при 250 В перем. тока</li> </ul> |
|-----------------------|---|

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Отказ источника питания | Минимальная длительность S цикл:<br>В случае обесточивания данные расходомера сохраняются в ЭСППЗУ. |
|-------------------------|---|

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Выравнивание потенциалов | см. стр. 43 |
|--------------------------|-------------|

### 10.1.6 Рабочие характеристики

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Стандартные рабочие условия | Согласно DIN 19200 и VDI/VDE 2641: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура жидкости: +28 C ± 2 K</li> <li>• Температура окружающей среды: +22 C ± 2 K</li> <li>• Время прогрева: 30 минут</li> </ul> Монтаж: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Впускная ветвь &gt;10 x ДУ</li> <li>• Выпускная ветвь &gt; 5 x ДУ</li> <li>• Датчик и преобразователь заземлены.</li> <li>• Датчик центрирован относительно трубы.</li> </ul> |
|-----------------------------|--|

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Максимальная измеряемая погрешность | Выходной сигнал по импульсам: ± 0.5% о.г. ± 2 мм/с (о.г. = от показания)<br>Выходной сигнал по току: также обычно ± 5 мкА<br>Колебания напряжения питания не оказывают никакого влияния в пределах заданного диапазона. |
|-------------------------------------|---|

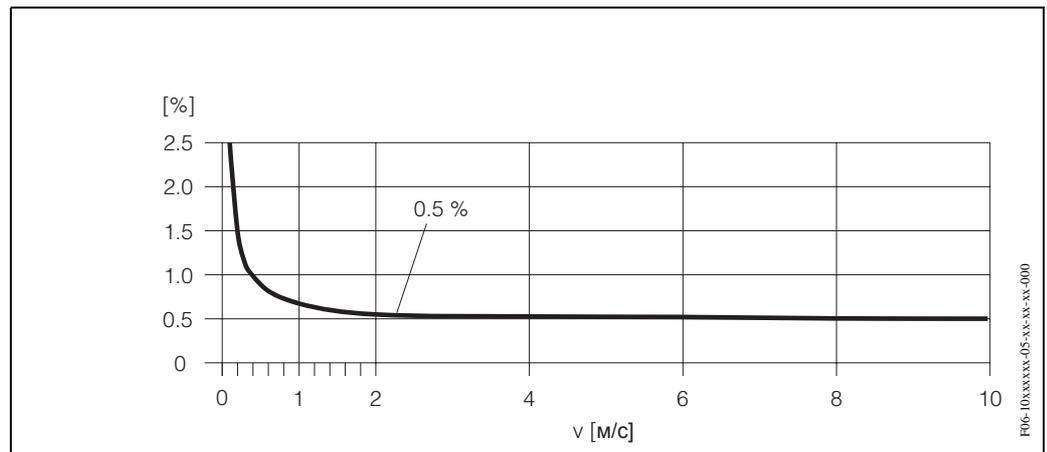


Рис. 42: Максимальная измеряемая ошибка в % от измеряемого параметра (Promag 10)

|               |  |
|---------------|--|
| Повторяемость | Макс. ± 0.2% о.г. ± 2 мм/с (о.г. = от показания) |
|---------------|--|

**10.1.7 Рабочие условия****Монтаж**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Указания по монтажу          | Любая ориентация (вертикальная, горизонтальная)<br>Ограничения и дополнительные указания по монтажу → стр. 12   |
| Впускная и выпускная ветви   | Впускная ветвь: обычно $\geq 5 \times \text{ДУ}$<br>Выпускная ветвь: обычно $\geq 2 \times \text{ДУ}$   |
| Длина соединительного кабеля | Для раздельного варианта исполнения допустимая длина кабеля $L_{\text{макс.}}$ зависит от проводимости среды → стр. 21.<br>Для измерения деминерализованной воды минимальная проводимость должна составлять 50 мкСм/см. |

**Условия окружающей среды**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Диапазон температур окружающей среды | -20...+60 °C (датчик, преобразователь)<br>Выполнить следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить прибор в затененном месте. Избегать попадания прямых солнечных лучей, особенно в районах с теплым климатом.</li> <li>Преобразователь должен устанавливаться отдельно от датчика, если температура окружающей среды и жидкости достаточно высока (→ "Температура жидкости").</li> </ul> |
| Температура при хранении             | -10...+50 °C (предпочтительно при +20 °C)   |
| Класс защиты                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Стандартная: IP 67 (NEMA 4X) для преобразователя и датчика</li> <li>По отдельному заказу: IP 68 (NEMA 6P) для датчика раздельного исполнения Promag W и P</li> </ul>   |
| Ударо- и вибропрочность              | Ускорение до 2 г согласно IEC 68-2-6  |
| Очистка CIP                          | Promag W: невозможна<br>Promag P: возможна (отметить макс. температуру)<br>Promag H: возможна (отметить макс. температуру)  |
| Очистка SIP                          | Promag W: невозможна<br>Promag P: невозможна<br>Promag H: возможна (отметить макс. температуру)   |
| Электромагнитная совместимость (ЭМС) | Согласно EN 61326<br>Выброс: согласно предельному значению для окружающей среды в промышленных районах, указанному в документе EN55011.   |

### Технологические условия

Диапазон температур среды

Допустимая температура жидкости зависит от покрытия измерительной трубки.

#### Promag W:

0...+80 °C для жесткой резины (ДУ 65...600)  
-20...+60 °C для полиуретана (ДУ 25...600)

#### Promag P:

-40...+130 °C для PTFE (Тефлон) (ДУ 25...300), ограничения → см. диаграммы ниже

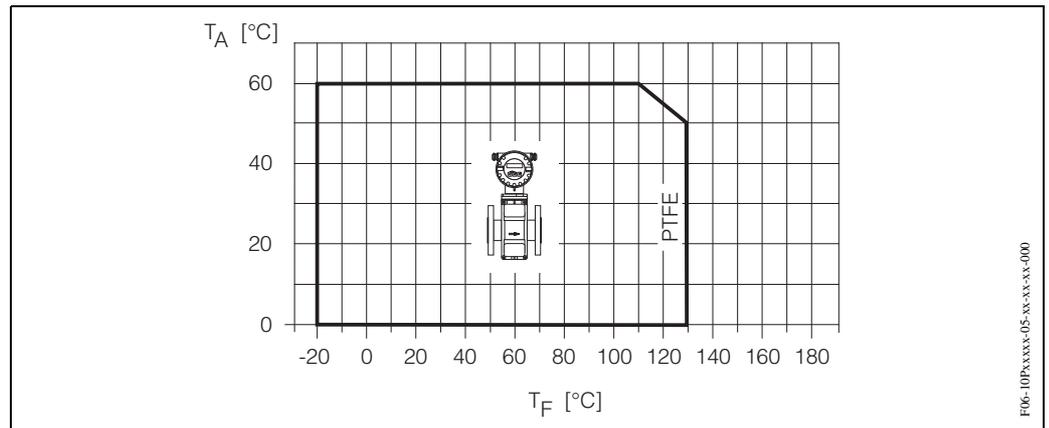


Рис. 43: Вариант компактного исполнения, Promag P

$T_A$  = Температура окружающей среды,  $T_F$  = Температура жидкости

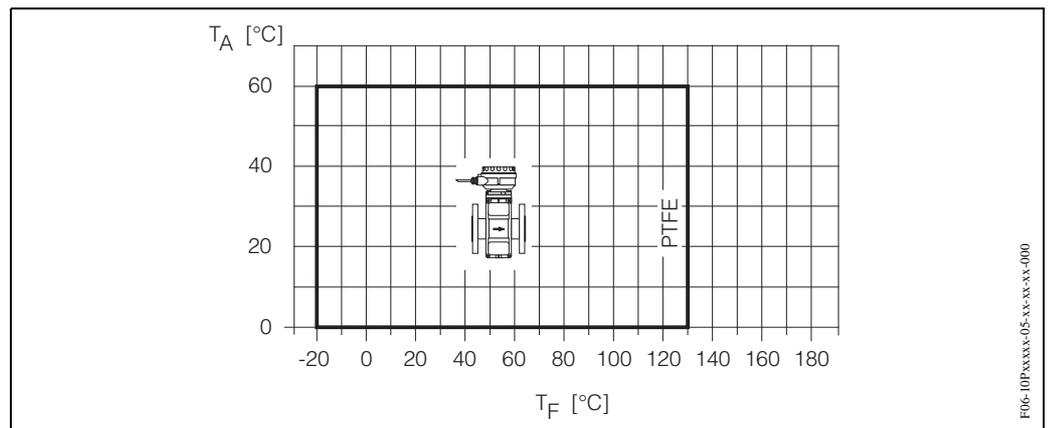


Рис. 44: Вариант раздельного исполнения, Promag P

$T_A$  = Температура окружающей среды,  $T_F$  = Температура жидкости

#### Promag H

Датчик:

- ДУ 2...25: -20...+150 °C
- ДУ 40...100: -20...+150 °C

Уплотнение:

- EPDM: -20...+130 °C
- Витон: -20...+150 °C
- Kalrez: -20...+150 °C

Проводимость

Минимальная проводимость  $\geq 50$  мкСм/см

Для варианта раздельного исполнения необходимая проводимость также зависит от длины соединительного кабеля → стр. 21

Диапазон давлений жидкости  
(номинальное давление)

|            |   |
|------------|---|
| Promag W   |   |
| DIN 2501   | PN 10 (ДУ 200...600), PN 16 (ДУ 65...150), PN 40 (ДУ 25...50) |
| ANSI B16.5 | Класс 150 (1...24")   |
| JIS B2238  | 10К (ДУ 65...600), 20К (ДУ 25...50)                           |

|            |  |
|------------|--|
| Promag P   |  |
| DIN 2501   | PN 10 (ДУ 200...300), PN 16 (ДУ 65...150), PN 40 (ДУ 25...150) |
| ANSI B16.5 | Класс 150 (1...12")  |
| JIS B2238  | 10К (ДУ 65...300), 20К (ДУ 25...50)                            |

Promag H

Допустимое номинальное давление (PN) зависит от технологического соединителя и уплотнения:

- 40 бар: фланец, сварной штуцер (с кольцевым уплотнением)
- 16 бар: все другие технологические соединители

Герметичность  
(внутренняя облицовка  
измерительной трубки)

| Promag W<br>номинальный диаметр |         | Покрытие<br>измерительной<br>трубки | Герметичность, покрытие измерительной трубки<br>Предельные значения для абсолютного давления [мбар] с жидкостями различной температуры |       |       |        |        |        |        |
|---------------------------------|---------|-------------------------------------|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| [мм]                            | [дюйм]  |                                     | 25 °C  | 60 °C | 80 °C | 100 °C | 130 °C | 150 °C | 180 °C |
| 25...600                        | 1...24" | Полиуретан                          | 0  | 0     | -     | -      | -      | -      | -      |
| 65...600                        | 1...24" | Твердая резина                      | 0  | 0     | 0     | -      | -      | -      | -      |

| Promag P<br>номинальный диаметр |        | Покрытие<br>измерительной трубки | Герметичность, покрытие измерительной трубки<br>Предельные значения для абсолютного давления [мбар] с жидкостями различной температуры |       |        |        |
|---------------------------------|--------|----------------------------------|--|-------|--------|--------|
| [мм]                            | [дюйм] |                                  | 25 °C  | 80 °C | 100 °C | 130 °C |
| 25                              | 1"     | PTFE (Тефлон)                    | 0  | 0     | 0      | 100    |
| 32                              | -      | PTFE                             | 0  | 0     | 0      | 100    |
| 40                              | 1 1/2" | PTFE                             | 0  | 0     | 0      | 100    |
| 50                              | 2"     | PTFE                             | 0  | 0     | 0      | 100    |
| 65                              | -      | PTFE                             | 0  | *     | 40     | 130    |
| 80                              | 3"     | PTFE                             | 0  | *     | 40     | 130    |
| 100                             | 4"     | PTFE                             | 0  | *     | 135    | 170    |
| 125                             | -      | PTFE                             | 135  | *     | 240    | 385    |
| 150                             | 6"     | PTFE                             | 135  | *     | 240    | 385    |
| 200                             | 8"     | PTFE                             | 200  | *     | 290    | 410    |
| 250                             | 10"    | PTFE                             | 330  | *     | 400    | 530    |
| 300                             | 12"    | PTFE                             | 400  | *     | 500    | 630    |

\* Значение не может быть задано.

| Promag H<br>номинальный диаметр |           | Покрытие<br>измерительной<br>трубки | Герметичность, покрытие измерительной трубки<br>Предельные значения для абсолютного давления [мбар] с жидкостями различной температуры |       |        |        |        |        |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|--|-------|--------|--------|--------|--------|
| [мм]                            | [дюйм]    |                                     | 25 °C  | 80 °C | 100 °C | 130 °C | 150 °C | 180 °C |
| 2 ...100                        | 1/12...4" | PFA                                 | 0  | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      |

Ограничение расхода см. стр. 17

Потеря давления

- Потери давления нет, если датчик установлен в трубе с тем же номинальным диаметром (Promag H: только ДУ 8 и больше).
- Потери давления для конфигураций с переходниками согласно (E) DIN EN 545 → стр. 16

### 10.1.8 Механическое исполнение

Конструкция, габариты стр. → стр. 91

Масса

| Promag W масса в кг |        |                                |       |  |      |                 |     |       |      |     |     |
|---------------------|--------|--------------------------------|-------|--|------|-----------------|-----|-------|------|-----|-----|
| Номинальный диаметр |        | Вариант компактного исполнения |       | Вариант раздельного исполнения (без кабелей) |      |                 |     |       |      |     |     |
| [мм]                | [дюйм] | DIN                            | ANSI  | Датчик                                       |      | Преобразователь |     |       |      |     |     |
| 25                  | 1"     | 5.7                            | 5.7   | PN 40  | 5.3  | 5.3             | 3.1 |       |      |     |     |
| 32                  | 1 1/4" | 6.4                            | –     |  |      |                 |     | PN 40 | 6.0  | –   | 3.1 |
| 40                  | 1 1/2" | 7.8                            | 7.8   |  |      |                 |     |       |      |     |     |
| 50                  | 2"     | 9.0                            | 9.0   | PN 16  | 8.6  | 8.6             | 3.1 |       |      |     |     |
| 65                  | 2 1/2" | 10.4                           | –     |  |      |                 |     | PN 16 | 10.0 | –   | 3.1 |
| 80                  | 3"     | 12.4                           | 12.4  |  |      |                 |     |       |      |     |     |
| 100                 | 4"     | 14.4                           | 14.4  | PN 16  | 14.0 | 14.0            | 3.1 |       |      |     |     |
| 125                 | 5"     | 19.9                           | –     |  |      |                 |     | PN 16 | 19.5 | –   | 3.1 |
| 150                 | 6"     | 23.9                           | 23.9  |  |      |                 |     |       |      |     |     |
| 200                 | 8"     | 43.4                           | 43.4  | PN 10  | 43   | 43              | 3.1 |       |      |     |     |
| 250                 | 10"    | 63.4                           | 73.4  |  |      |                 |     | PN 10 | 63   | 73  | 3.1 |
| 300                 | 12"    | 68.4                           | 108.4 |  |      |                 |     |       |      |     |     |
| 350                 | 14"    | 113.4                          | 173.4 | PN 10  | 113  | 173             | 3.1 |       |      |     |     |
| 400                 | 16"    | 133.4                          | 203.4 |  |      |                 |     | PN 10 | 133  | 203 | 3.1 |
| 450                 | 18"    | 173.4                          | 253.4 |  |      |                 |     |       |      |     |     |
| 500                 | 20"    | 173.4                          | 283.4 | PN 10  | 173  | 283             | 3.1 |       |      |     |     |
| 600                 | 24"    | 233.4                          | 403.4 |  |      |                 |     | PN 10 | 233  | 403 | 3.1 |

Преобразователь Promag (вариант компактного исполнения): 1.8кг  
(Масса справедлива для нормального атмосферного давления и без упаковочного материала)

| <b>Promag P масса в кг</b> |        |                                |      |  |       |                 |       |      |      |     |
|----------------------------|--------|--------------------------------|------|--|-------|-----------------|-------|------|------|-----|
| Номинальный диаметр        |        | Вариант компактного исполнения |      | Вариант раздельного исполнения (без кабелей) |       |                 |       |      |      |     |
|                            |        | DIN                            | ANSI | Датчик                                       |       | Преобразователь |       |      |      |     |
| [мм]                       | [дюйм] |                                |      |  |       |                 |       |      |      |     |
| 25                         | 1"     | PN 40                          | 5.7  | Класс 150                                    | PN 40 | Класс 150       | 5.3   | 3.1  |      |     |
| 32                         | 1 1/4" |                                | 6.4  |  |       |                 | –     | 6.0  | –    | 3.1 |
| 40                         | 1 1/2" |                                | 7.8  |  |       |                 | 7.8   | 7.4  | 7.4  | 3.1 |
| 50                         | 2"     |                                | 9.0  |  |       |                 | 9.0   | 8.6  | 8.6  | 3.1 |
| 65                         | 2 1/2" | PN 16                          | 10.4 | Класс 150                                    | PN 16 | Класс 150       | 10.0  | 3.1  |      |     |
| 80                         | 3"     |                                | 12.4 |  |       |                 | 12.4  | 12.0 | 12.0 | 3.1 |
| 100                        | 4"     |                                | 14.4 |  |       |                 | 14.4  | 14.0 | 14.0 | 3.1 |
| 125                        | 5"     |                                | 19.9 |  |       |                 | –     | 19.5 | –    | 3.1 |
| 150                        | 6"     | PN 10                          | 23.9 | Класс 150                                    | PN 10 | Класс 150       | 23.5  | 3.1  |      |     |
| 200                        | 8"     |                                | 43.4 |  |       |                 | 43.4  | 43   | 43   | 3.1 |
| 250                        | 10"    |                                | 63.4 |  |       |                 | 73.4  | 63   | 73   | 3.1 |
| 300                        | 12"    |                                | 68.4 |  |       |                 | 108.4 | 68   | 108  | 3.1 |

Преобразователь Promag (вариант компактного исполнения): 1.8кг  
(Масса справедлива для нормального атмосферного давления и без упаковочного материала)

| <b>Promag H масса в кг</b> |        |                                |        |                 |
|----------------------------|--------|--------------------------------|--------|-----------------|
| Номинальный диаметр        |        | Вариант компактного исполнения |        |                 |
|                            |        | DIN                            | Датчик | Преобразователь |
| [мм]                       | [дюйм] |                                |        |                 |
| 2                          | 1/12"  | 3.6                            | 2.5    | 3.1             |
| 4                          | 5/32"  | 3.6                            | 2.5    | 3.1             |
| 8                          | 5/16"  | 3.6                            | 2.5    | 3.1             |
| 15                         | 1/2"   | 3.7                            | 2.6    | 3.1             |
| 25                         | 1"     | 3.9                            | 2.8    | 3.1             |
| 40                         | 1 1/2" | 4.9                            | 4.5    | 3.1             |
| 50                         | 2"     | 7.4                            | 7.0    | 3.1             |
| 65                         | 2 1/2" | 7.9                            | 7.5    | 3.1             |
| 80                         | 3"     | 17.4                           | 17.0   | 3.1             |

Преобразователь Promag (вариант компактного исполнения): 1.8кг  
(Масса справедлива для нормального атмосферного давления и без упаковочного материала)

## Материал

**Promag W**

Корпус преобразователя:

- Корпус компактного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- Корпус раздельного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием

Корпус датчика:

- ДУ 25...300: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- ДУ 350...600: сталь с покрытием (Amerlock 400)

Измерительная трубка:

- ДУ < 350: нержавеющая сталь 1.4301/304 или 1.4306/304L; фланцевый материал с защитным покрытием Al/Zn
- ДУ > 300: нержавеющая сталь 1.4301/304; фланцевый материал с покрытием Amerlock 400

Фланцы:

- DIN: ST37 / FE 410W B (ДУ < 350: с защитным покрытием Al/Zn; ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
- ANSI: A 105 (ДУ < 350 с защитным покрытием Al/Zn, ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)
- JIS: S20C (ДУ < 350 с защитным покрытием Al/Zn, ДУ > 300 с покрытием Amerlock 400)

Кольца заземления: 1.4435/316L или сплав Alloy C-22

Электроды: 1.4435/316L, Alloy C-22

Уплотнители: согласно DIN 2690

**Promag P**

Корпус преобразователя:

- Корпус компактного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- Корпус раздельного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием

Корпус датчика:

ДУ 25...300: алюминиевое литье с порошковым покрытием

Измерительная трубка:

Нержавеющая сталь 1.4301/304 или 1.4306/304L; фланцевый материал с защитным покрытием Al/Zn

Фланцы:

- DIN: ST37 / FE 410W B (с защитным покрытием Al/Zn)
- ANSI: A105 (с защитным покрытием Al/Zn)
- JIS: S20C (с защитным покрытием Al/Zn)

Кольца заземления: 1.4435/316L или сплав Alloy C-22

Электроды: 1.4435/316L, Alloy C-22

Уплотнители: согласно DIN 2690

**Promag H**

Корпус преобразователя:

- Корпус компактного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- Корпус раздельного исполнения: алюминиевое литье с порошковым покрытием

Корпус датчика: 1.4301

Комплект настенного монтажа (плита для крепления): 1.4301

Измерительная трубка: нержавеющая сталь 1.4301 или 1.4306/304L

Фланцы: соединители, обычно из 1.4404/316L

Кольца заземления: 1.4435/316L, сплав Alloy C-22

Электроды:

- Стандартные: 1.4435
- По отдельному заказу: сплав Alloy C-22

Уплотнители:

- ДУ 2...25: кольцевое уплотнение (EPDM, Viton, Kalrez) или литое уплотнение (EPDM, силикон, Viton)
- ДУ 40...100: литое уплотнение (EPDM, силикон)

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Диаграмма нагрузки на материал | <p>Диаграммы нагрузки на материал (графики зависимости давления/температуры) для технологических соединителей представлены в следующих документах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техническая информация "Promag 10 W" (TI 093D/06/en)</li> <li>• Техническая информация "Promag 10 P" (TI 094D/06/en)</li> <li>• Техническая информация "Promag 10 H" (TI 095D/06/en)</li> </ul> |
|--------------------------------|---|

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Смонтированные электроды | <p>Promag W:<br/>Измерительные электроды, электроды сравнения и электроды EPD<br/>Стандартные: 1.4435/316L, сплав Alloy C-22</p> <p>Promag P:<br/>Измерительные электроды, электроды сравнения и электроды EPD<br/>Стандартные: 1.4435/316L, Alloy C-22</p> <p>Promag H:<br/>Измерительные электроды, электроды сравнения и электроды EPD<br/>• Стандартные: 1.4435/316L, Alloy C-22<br/>• ДУ 2...4: без электродов EPD</p> |
|--------------------------|---|

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Технологические соединители | <p>Promag W:<br/>Фланцевый соединитель: DIN (габариты согласно DIN 2501), ANSI, JIS</p> <p>Promag P:<br/>Фланцевое соединение: DIN (DIN 2501), ANSI, JIS</p> <p>Promag H:<br/>• С кольцевым уплотнителем: фланец (DIN, ANSI, JIS), наружная резьба (ISO 228/DIN299)<br/>• С литым уплотнителем: сварная муфта (DIN 11850, ODT), трехпозиционный зажим, резьбовое соединение (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS1145), фланец DIN 11864-2</p> |
|-----------------------------|---|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Шероховатость поверхности | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутренняя облицовка измерительной трубки: <math>\leq 0.3</math> мкм (Promag H)</li> <li>• Электроды<br/>1.4435/316L, сплав Alloy C-22: <math>\leq 0.4</math> мкм</li> <li>• технологическое соединение Promag H: <math>\leq 0.8</math> мкм</li> </ul> <p>(Все данные относятся к траектории, соприкасающейся с жидкостью)</p> |
|---------------------------|---|

### 10.1.9 Пользовательский интерфейс

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Элементы дисплея           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Жидкокристаллический дисплей: подсветка, двухстрочный, 16 знаков на строке</li> <li>Индикатор (рабочий режим) с предварительным конфигурированием: объемный расход и состояние сумматора</li> <li>1 сумматор</li> </ul> |
| Кнопки управления          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Местное управление с помощью трех кнопок (-/+/ E)</li> </ul>  |
| Дистанционная эксплуатация | Эксплуатация с помощью протокола HART  |

### 10.1.10 Сертификаты и свидетельства

|  |  |
|--|--|
| Свидетельство о взрывозащищенности                   | Информацию о имеющихся в настоящее время взрывозащищенных вариантах исполнения приборов (ATEX, FM, CSA и т. д.) можно получить в региональном представительстве E+H по отдельному заказу. Подробная информация о взрывозащищенности дана в отдельной документации, которая высылается по запросу.  |
| Санитарно-гигиеническое соответствие                 | <p>Promag W:<br/>Соответствующие свидетельства или сертификация отсутствуют</p> <p>Promag P:<br/>Соответствующие свидетельства или сертификация отсутствуют</p> <p>Promag H:<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Свидетельство ЗА и проверка EHEDG</li> <li>Уплотнители соответствуют FDA (кроме уплотнителей Kalrez)</li> </ul> </p>  |
| Свидетельство на измерительные приборы под давлением | Приборы с номинальным диаметром, меньшим или равным ДУ 25, соответствуют Пункту 3 (3) Директивы ЕС 97/23/ЕС (оборудование под давлением). Кроме того, для больших диаметров имеются сертифицированные расходомеры Категории II, поставляемые по отдельному заказу (зависит от жидкости и рабочего давления). В принципе все приборы применимы для всех жидкостей и неустойчивых газов и спроектированы и изготовлены в соответствии с современной технологией.   |
| Свидетельство CE                                     | Измерительная система отвечает обязательным требованиям Директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает результаты успешных испытаний прибора отметкой CE.  |
| Другие стандарты и руководства                       | <p>EN 60529:<br/>Класс защиты корпуса (код IP)</p> <p>EN 61010<br/>Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерений, управления, регулировки и лабораторных целей.</p> <p>EN 61326 (IEC 1326)<br/>“Выброс согласно требованиям к классу А”<br/>Электромагнитная совместимость (требования к эмс)</p> <p>ANSI/ISA-S82.01<br/>Нормы безопасности для электрического и электронного, измерительного, управляющего и смежного оборудования - Общие требования.<br/>Класс загрязнения 2, Категория монтажа II.</p> <p>CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1-92<br/>Требования к безопасности электрооборудования для измерений, управления и лабораторных целей.<br/>Класс загрязнения 2, Категория монтажа II.</p> |

### **10.1.11 Информация по заказам**

---

Региональное представительство E+H может предоставить подробную информацию по составу оборудования с указанием кодов по отдельному запросу.

### **10.1.12 Принадлежности**

---

Endress+Hauser может по отдельному заказу предоставить различные принадлежности для преобразователя и датчика (см. стр. 64). В региональном представительстве E+H можно получить подробную информацию о кодах.

### **10.1.13 Документация**

---

- Информация о системах Promag 10 (SI 042D/06/en)
- Техническая информация Promag 10 W (TI 093D/06/en)
- Техническая информация Promag 10 P (TI 094D/06/en)
- Техническая информация Promag 10 H (TI 095D/06/en)

## 10.2 Спецификации измерительной трубки

| Promag W<br>номинальный диаметр |                | Давление<br>(номинальное значение) |                |     | Внутренний диаметр<br>измерительной трубки |            |
|---------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|-----|--|------------|
| DIN<br>[мм]                     | ANSI<br>[дюйм] | DIN<br>[бар]                       | ANSI<br>[фунт] | JIS | Жесткая<br>резина                          | Полиуретан |
| 25                              | 1"             | PN 40                              | Cl 150         | 20K |  | 24         |
| 32                              | –              | PN 40                              | –              | 20K |  | 32         |
| 40                              | 1 1/2"         | PN 40                              | Cl 150         | 20K |  | 38         |
| 50                              | 2"             | PN 40                              | Cl 150         | 20K |  | 50         |
| 65                              | –              | PN 16                              | –              | 10K | 66   | 66         |
| 80                              | 3"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 76   | 79         |
| 100                             | 4"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 102  | 102        |
| 125                             | –              | PN 16                              | –              | 10K | 127  | 127        |
| 150                             | 6"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 156  | 156        |
| 200                             | 8"             | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 204  | 204        |
| 250                             | 10"            | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 258  | 258        |
| 300                             | 12"            | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 309  | 309        |
| 350                             | 14"            | PN 10                              | Cl 150         | –   | 342  | 342        |
| 400                             | 16"            | PN 10                              | Cl 150         | –   | 392  | 392        |
| 450                             | 18"            | PN 10                              | Cl 150         | –   | 437  | 437        |
| 500                             | 20"            | PN 10                              | Cl 150         | –   | 492  | 492        |
| 600                             | 24"            | PN 10                              | Cl 150         | –   | 594  | 594        |

| Promag P<br>номинальный<br>диаметр |                | Давление<br>(номинальное значение) |                |     | Внутренний диаметр<br>измерительной трубки<br><br>с PTFE (Тефлон)<br>[мм] |
|------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|-----|---|
| DIN<br>[мм]                        | ANSI<br>[дюйм] | DIN<br>[бар]                       | ANSI<br>[фунт] | JIS |   |
| 25                                 | 1"             | PN 40                              | Cl 150         | 20K | 26  |
| 32                                 | –              | PN 40                              | –              | 20K | 35  |
| 40                                 | 1 1/2"         | PN 40                              | Cl 150         | 20K | 41  |
| 50                                 | 2"             | PN 40                              | Cl 150         | 10K | 52  |
| 65                                 | –              | PN 16                              | –              | 10K | 67  |
| 80                                 | 3"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 80  |
| 100                                | 4"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 104   |
| 125                                | –              | PN 16                              | –              | 10K | 129   |
| 150                                | 6"             | PN 16                              | Cl 150         | 10K | 156   |
| 200                                | 8"             | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 202   |
| 250                                | 10"            | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 256   |
| 300                                | 12"            | PN 10                              | Cl 150         | 10K | 306   |

| Promag H<br>номинальный<br>диаметр |                | Давление *<br>(номинальное значение) |  | Внутренний диаметр**<br>измерительной трубки<br><br>PFA |
|------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|---|
| DIN<br>[мм]                        | ANSI<br>[дюйм] | DIN<br>[бар]                         |  |   |
| 2                                  | 1/12"          | PN 16 / PN 40                        |  | 2.25  |
| 4                                  | 5/32"          | PN 16 / PN 40                        |  | 4.5   |
| 8                                  | 5/16"          | PN 16 / PN 40                        |  | 9.0   |
| 15                                 | 1/2"           | PN 16 / PN 40                        |  | 16.0  |
| –                                  | 1"             | PN 16 / PN 40                        |  | 22.6  |
| 25                                 | –              | PN 16 / PN 40                        |  | 26.0  |
| 40                                 | 1 1/2"         | PN 16 / PN 40                        |  | 35.3  |
| 50                                 | 2"             | PN 16 / PN 40                        |  | 48.1  |
| 65                                 | 2 1/2"         | PN 16 / PN 40                        |  | 59.9  |
| 80                                 | 3"             | PN 16 / PN 40                        |  | 72.6  |
| 100                                | 4"             | PN 16 / PN 40                        |  | 97.5  |

\* Номинальное давление зависит от используемых технологических соединителей и уплотнителей см. стр. 82)  
\*\*Внутренний диаметр технологических соединителей см. Техническую информацию по Promag 10 отдельный документ) → стр. 91

### 10.3 Габариты

Информацию о габаритах см. в следующих документах:

- Техническая информация Promag 10 W (TI 093D/06/en)
- Техническая информация Promag 10 P (TI 094D/06/en)
- Техническая информация Promag 10 H (TI 095D/06/en)

Кроме того, эти документы в формате PDF можно найти на сайте Endress+Hauser  
→ [www.endress.com](http://www.endress.com)

# 11 Описание функций прибора

## 11.1 Иллюстрация матрицы функций Promag 10

| Группы функций ▲            | Функции →                          |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Единицы измер-я (с. 93)     | Ед. измер. объема расхода (с. 93)  |                                    |
| Эксплуатация (с. 94)        | Язык (с. 94)                       | Личный код (с. 94)                 |
| Польз. интерфейс (с. 95)    | Формат (с. 95)                     | Проверка дисплея (с. 95)           |
| Сумматор (с. 96)            | Сумма (с. 96)                      | Переполнение (с. 96)               |
| Вых по току (с. 97)         | Пределы тока (с. 97)               | Параметр 20 мА (с. 98)             |
| Вых по имп./сост. (с. 99)   | Режим работы (с. 99)               | Величина импульса (с. 99)          |
|                             | Присвоить статус (с. 101)          | ON-Параметр (с. 101)               |
| Коммуникация (с. 105)       | Имя Ярлыка (с. 105)                | Описание ярлыка (с. 105)           |
| Технол. параметр (с. 106)   | ON-Отсечка параметра (с. 106)      | Режим EPD (с. 107)                 |
| Систем. параметр (с. 108)   | Уст-ть прямой датчик (с. 108)      | Режим измерения (с. 108)           |
| Характер-н датчика (с. 111) | Коэффициент К (с. 111)             | Нулевая точка (с. 111)             |
| Контроль (с. 112)           | Безопасн. режим (с. 112)           | Задержка авар. сигн. (с. 113)      |
| Система имитаци. (с. 114)   | Имитаци. безопасн. режима (с. 114) | Измер. параметра имитации (с. 114) |
| Версия датчика (с. 115)     | Заводской № (с. 115)               | Тип датчика (с. 115)               |
| Версия усилителя (с. 115)   | Редакция SW (с. 115)               |                                    |
|                             | Присвоить статус (с. 101)          | ON-Параметр (с. 101)               |
|                             | Вых. сигнал (с. 100)               | OFF-Параметр (с. 101)              |
|                             | Защита по записи (с. 105)          | ID изготовителя (с. 105)           |
|                             | Адрес FIELDBUS (с. 105)            | ID прибора (с. 105)                |
|                             | Возврат полож. нуля (с. 110)       | Демпф. системы (с. 110)            |
|                             | Номинальный диаметр (с. 111)       | Период измерения (с. 111)          |
|                             | Обнуление системы (с. 113)         | Элемент EPD (с. 111)               |
|                             | Измер. параметра имитации (с. 114) |                                    |

## 11.2 Группа Group SYSTEM UNITS

| <b>Описание функции SYSTEM UNITS (Единицы измерений)</b>                     |   |
|--|---|
| Использовать эту группу функций для выбора единиц для измеряемых параметров. |   |
| <b>UNIT VOLUME FLOW</b>  | <p>Использовать эту функцию для выбора единиц для отображения объемного расхода.</p> <p>Выбираемая здесь единица справедлива также для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отображения объемного расхода</li> <li>• Выходного сигнала по току</li> <li>• Точек включения предельного значения для объемного расхода, направления расхода)</li> <li>• Отсечки расхода по нижнему пределу</li> </ul> <p><b>Варианты:</b></p> <p><b>Метрические система:</b><br/> Кубический сантиметр → см<sup>3</sup>/с; см<sup>3</sup>/мин.; см<sup>3</sup>/ч; см<sup>3</sup>/сутки<br/> Кубический дециметр → дм<sup>3</sup>/с; дм<sup>3</sup>/мин.; дм<sup>3</sup>/ч; дм<sup>3</sup>/сутки<br/> Кубический метр → м<sup>3</sup>/с; м<sup>3</sup>/мин.; м<sup>3</sup>/ч; м<sup>3</sup>/сутки<br/> Миллиметр → мм/с; мм/мин.; мм/ч; мм/сутки<br/> Литр → л/с; л/мин.; л/ч; л/сутки<br/> Гектолитр → гл/с; г л/мин.; гл/ч; гл/сутки<br/> Мегалитр → Мл/с; Мл/мин.; Мл/ч; Мл/сутки</p> <p><b>США:</b><br/> Кубический сантиметр → куб см/с; куб. см/мин.; куб. см/ч; куб. см/сутки<br/> Акр-фут → акр-фут/с; акр-фут/мин.; акр-фут/ч; акр-фут/сутки<br/> Кубический фут → фут<sup>3</sup>/с; фут<sup>3</sup>/мин.; фут<sup>3</sup>/ч; фут<sup>3</sup>/сутки<br/> Унция (жидкостная) → унция-сила/с; унция-сила/мин.; унция-сила/ч; унция-сила/сутки<br/> Галлон → галлон/с; галлон/мин.; галлон/ч; галлон/сутки<br/> Мегагаллон → Мгаллон/с; Мгаллон/мин.; Мгаллон/ч; Мгаллон/сутки<br/> Баррель (обычные жидкости: 31.5 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки<br/> Баррель (пиво: 31.0 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки<br/> Баррель (нефтехимпродукты: 42.0 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки<br/> Баррель расходные баки: 55.0 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки</p> <p><b>Британские:</b><br/> Галлон → галлон/с; галлон/мин.; галлон/ч; галлон/сутки<br/> Мегагаллон → Мгаллон/с; Мгаллон/мин.; Мгаллон/ч; Мгаллон/сутки<br/> Баррель (пиво: 36.0 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки<br/> Баррель (нефтехимпродукты: 42.0 галлон/баррель) → баррель/с; баррель/мин.; баррель/ч; баррель/сутки</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> В зависимости от номинального диаметра и страны (дм<sup>3</sup>/мин. ... м<sup>3</sup>/ч или США-галлон/мин.), соответствует заводской уставке единиц полномасштабных значений (см. стр. 116).</p> |
| <b>UNIT VOLUME</b>   | <p>Использовать эту функцию для выбора единиц измерения для отображения объема.</p> <p>Выбранные единицы справедливы также для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отображения состояния сумматора</li> <li>• Сумматора</li> <li>• Значений импульса (например, м<sup>3</sup>/импульс)</li> </ul> <p><b>Варианты:</b></p> <p>Метрические → см<sup>3</sup>; дм<sup>3</sup>; м<sup>3</sup>; мл; л; гл; Мл<br/> США → куб см; акр-сила; фут<sup>3</sup>; унция-сила; галлон; Мгаллон; баррель (обычные жидкости); баррель (пиво); баррель (нефтепродукты) → баррель (расходные баки)<br/> Британские → галлон; Мгаллон; баррель (пиво); bbl ; баррель (нефтепродукты)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> В зависимости от номинального диаметра и страны (дм<sup>3</sup>/мин. ... м<sup>3</sup>/ч или США-галлон/мин.), соответствует заводской уставке единиц полномасштабного значения (см. стр. 116).</p>  |

## 11.3 Группа OPERATION

| Описание функции OPERATION (ЭКСПЛУАТАЦИЯ) |  |
|---|--|
| <b>LANGUAGE</b>                           | <p>Использовать эту функцию для выбора языка для всех текстов, параметров и сообщений, отображаемых на экране встроенного дисплея.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>           ENGLISH (Английский)<br/>           DEUTSCH (Немецкий)<br/>           FRANCAIS (Французский)<br/>           ESPANOL (Испанский)<br/>           ITALIANO (Итальянский)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>           В зависимости от страны (см. заводскую уставку на стр. 116)</p> <p>Примечание!<br/>           При одновременном нажатии кнопок при пуске по умолчанию устанавливается английский язык ("ENGLISH").</p>   |
| <b>ACCESS CODE</b>                        | <p>Все характеристики измерительной системы защищены от случайного изменения. Программирование заблокировано и уставка не могут быть изменены пока не будет введен код доступа в эту функцию. При нажатии кнопки в любой функции измерительная система автоматически переходит в эту функцию и на дисплее появится подсказка о вводе кода (программирование заблокировано).</p> <p>Пользователь может заблокировать программирование путем ввода личного кода. Заводская уставка = <b>10</b>, см. функцию DEF. PRIVATE CODE на стр. 94)</p> <p><b>Пользовательский ввод:</b><br/>           макс. 4-значное число: 0...9999</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уровни программирования заблокированы, если на кнопку не нажимают в течение 60 с после возврата в положение HOME.</li> <li>• Кроме того, заблокировать программирование в этой функции можно введением любого числа (отличного от личного кода) .</li> <li>• При утере личного кода обращаться в сервисную службу Endress+Hauser.</li> </ul> |
| <b>DEF. PRIVATE CODE</b>                  | <p>Использовать эту функцию для ввода личного кода для разблокировки программирования.</p> <p><b>Пользовательский ввод:</b><br/>           0...9999 макс. 4-значное число</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>           10</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Программирование всегда разблокировано, если код = 0.</li> <li>• Программирование разблокируется прежде, чем этот код может быть изменен. Когда программирование заблокировано, эта функция не может редактироваться; эта мера предотвращает доступ посторонних к Вашему личному коду.</li> <li>• Функция недоступна пока личный код не будет введен в функции ACCESS CODE.</li> </ul>  |

## 11.4 Группа USER INTERFACE

| Описание функции USER INTERFACE (Пользовательский интерфейс) |  |
|--|--|
| <b>FORMAT</b>  | <p>Использовать эту функцию для определения максимального количества разрядов после десятичной точки, отображаемой для чтения основной строки.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>XXXXX. - XXXX.X - XXX.XX - XX.XXX - X.XXXX</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>X.XXXX</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Эта уставка влияет на показание только при его появлении на дисплее, на точность системных вычислений она не влияет.</li> <li>Разряды после десятичной точки, вычисленные с помощью измерительного прибора, отображаются не всегда в зависимости от уставки и единиц измерений (например, 1.2 → кг/ч), показывая, что измерительная система вычисляет с большим количеством десятичных разрядов, чем может быть показано на дисплее.</li> </ul>  |
| <b>CONTRAST LCD</b>  | <p>Использовать эту функцию для оптимизации контрастности отображения, чтобы соответствовать рабочим режимам.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>10...100%</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>50%</p>  |
| <b>TEST DISPLAY</b>  | <p>Использовать эту функцию для проверки работоспособности встроенного дисплея и его минимальных элементов изображения.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)<br/>ON (ВКЛ.)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)</p> <p>Последовательность проверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проверка начинается с выбора ON (ВКЛ.).</li> <li>Все минимальные элементы изображения основной и дополнительной строк затемнены в течение минимум 0.75 секунд.</li> <li>Основная и дополнительная строки показывают "8" в каждом поле в течение минимум 0.75 секунд.</li> <li>Основная и дополнительная строки показывают "0" в каждом поле в течение минимум 0.75 секунд.</li> <li>Основная и дополнительная строки ничего не показывают (чистое отображение) в течение минимум 0.75 секунд.</li> </ol> <p>По завершении проверки встроенный дисплей возвращается в свое исходное состояние и уставка меняется на ВЫКЛ.</p> |

## 11.5 Группа TOTALIZER

| Описание функции TOTALIZER |  |
|----------------------------|--|
| <b>SUM</b>                 | <p>Использовать эту функцию для просмотра суммы для измеряемого параметра сумматора, агрегированного по завершении измерения. Значение может быть положительным или отрицательным.</p> <p>Этот параметр может быть положительным или отрицательным в зависимости от:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Направления потока</li> </ul> <p>и/или</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уставки в функции MEASURING MODE (стр. 108)</li> </ul> <p><b>Дисплей показывает:</b><br/>макс. 7-значное число с плавающей точкой, включая знак и единицу (например, 15467.04 кг)</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отклик сумматора на неисправности определяется в главной функции "FAILSAFE MODE" (см. стр. 112).</li> <li>• Единицы измерения сумматора определяются в функции UNIT VOLUME (стр. 93).</li> </ul> |
| <b>OVERFLOW</b>            | <p>Использовать эту функцию для просмотра переполнения для агрегированных сумматоров сразу же по завершении измерений.</p> <p>Суммарная величина расхода изображается максимум 7-значным числом с плавающей точкой. Пользователь может использовать эту функцию для просмотра более высоких численных значений (&gt;9,999.999) как переполнения. Таким образом, действительной величиной является сумма OVERFLOW плюс параметр, возвращаемый функцией SUM.</p> <p>Пример:<br/>Показание для 2 переполнений: 2 E7 кг (= 20,000,000 кг)<br/>Величина, отображаемая в функции SUM = 196,845.7 кг<br/>Действительная суммарная величина = 20,196,845.7 кг</p> <p><b>Отображение:</b><br/>Целое число с показателем степени, включая знак и единицу измерения, например, 2 E7 кг</p>  |
| <b>RESET TOTALIZER</b>     | <p>Использовать эту функцию для обнуления суммы и переполнения сумматора, установкой на "нуль" (= RESET).</p> <p><b>Варианты:</b><br/>NO (НЕТ)<br/>YES (ДА)</p> <p><b>Заводская установка:</b><br/>NO (НЕТ)</p>  |

## 11.6 Группа CURRENT OUTPUT

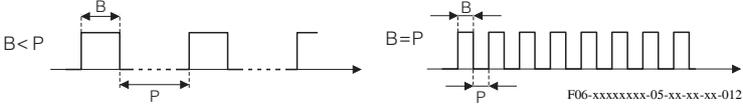
| Описание функции CURRENT OUTPUT (Выходной сигнал по току)   |  |      |      |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
|---|--|------|------|---|---|-------|------|---|---|-----------------|-----------|---|----|----------------------|-----------|---|----|---------------|---------------|-----|------|--------------------|---------------|-----|------|------------|---------------|------|------|-----------------|---------------|------|------|
| <p>Примечание!<br/>                     Функции группы CURRENT OUTPUT недоступны пока параметр 0 не будет введен в функции FIELD BUS ADDRESS (группа COMMUNICATION, → стр. 105)</p> |  |      |      |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| <p><b>CURRENT SPAN</b></p>  | <p>Использовать эту функцию для определения диапазона тока.<br/>                     Конфигурировать выход по току можно в соответствии с рекомендациями NAMUR (макс. 20.5 мА) или для максимальной передачи 25 мА.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>                     OFF (ВЫКЛ.)<br/>                     4-20 мА (25 мА)<br/>                     4-20 мА (25 мА) HART<br/>                     4-20 мА NAMUR<br/>                     4-20 мА HART NAMUR<br/>                     4-20 мА США<br/>                     4-20 мА HART США</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>                     4-20 мА (25 мА) HART</p> <p><b>Диапазон тока, диапазон действия и сигнал по уровню аварийного сигнала:</b></p> <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ВЫКЛ.</td> <td>4 мА</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА (25 мА)</td> <td>4 - 24 мА</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА (25 мА) HART</td> <td>4 - 24 мА</td> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА NAMUR</td> <td>3,8 - 20,5 мА</td> <td>3,5</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА HART NAMUR</td> <td>3,8 - 20,5 мА</td> <td>3,5</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА US</td> <td>3,9 - 20,8 мА</td> <td>3,75</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>4-20 мА HART US</td> <td>3,9 - 20,8 мА</td> <td>3,75</td> <td>22,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>A = Диапазон тока (вариант)<br/>                     ① = Диапазон действия<br/>                     ② = Сигнал нижнего предела по уровню аварийного сигнала<br/>                     ③ = Сигнал верхнего предела по уровню аварийного сигнала<br/>                     ④ = Полномасштабный параметр<br/>                     Q = Расход</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если измеряемый параметр превышает диапазон измерений, установленный в функции VALUE 20 мА, стр. 98), появляется уведомительное сообщение (#351, диапазон тока)</li> <li>• Отклик выходного сигнала по току на неисправности определяется в главной функции FAILSAFE MODE (стр. 112).</li> </ul> | A    | ①    | ② | ③ | ВЫКЛ. | 4 мА | - | - | 4-20 мА (25 мА) | 4 - 24 мА | 2 | 25 | 4-20 мА (25 мА) HART | 4 - 24 мА | 2 | 25 | 4-20 мА NAMUR | 3,8 - 20,5 мА | 3,5 | 22,6 | 4-20 мА HART NAMUR | 3,8 - 20,5 мА | 3,5 | 22,6 | 4-20 мА US | 3,9 - 20,8 мА | 3,75 | 22,6 | 4-20 мА HART US | 3,9 - 20,8 мА | 3,75 | 22,6 |
| A   | ①  | ②    | ③    |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| ВЫКЛ.   | 4 мА   | -    | -    |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА (25 мА)   | 4 - 24 мА  | 2    | 25   |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА (25 мА) HART  | 4 - 24 мА  | 2    | 25   |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА NAMUR   | 3,8 - 20,5 мА  | 3,5  | 22,6 |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА HART NAMUR  | 3,8 - 20,5 мА  | 3,5  | 22,6 |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА US  | 3,9 - 20,8 мА  | 3,75 | 22,6 |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |
| 4-20 мА HART US   | 3,9 - 20,8 мА  | 3,75 | 22,6 |   |   |       |      |   |   |                 |           |   |    |                      |           |   |    |               |               |     |      |                    |               |     |      |            |               |      |      |                 |               |      |      |

F06-10xxxxx-05-xx-xx-xx-003

| <b>Описание функции CURRENT OUTPUT (Выходной сигнал по току)</b> |   |
|--|---|
| <b>VALUE 20 mA</b>   | <p>Использовать эту функцию для присваивания току 20 mA полномасштабного параметра. Параметры могут быть положительными и отрицательными. Нужный диапазон измерений определяется функцией VALUE 20 mA.</p> <p>В режиме измерений SYMMETRY (см. стр. 108) присвоенный параметр применим для обоих направлений расхода; в режиме измерений STANDARD параметр применяется только для выбранного направления расхода.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с плавающей точкой, со знаком</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от номинального диаметра и страны, [величина] / [дм<sup>3</sup>...м<sup>3</sup> или США-галлон...США-Мгаллон]<br/>Соответствует заводской уставке для полномасштабного параметра (см. стр. 116).</p> <p style="text-align: center;">Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствующую единицу берут из группы SYSTEM UNITS (см. стр. 93).</li> <li>• Параметр для 4 mA всегда соответствует нулевому (0 ед. измерения)]. Этот параметр не может быть изменен, т. к. является фиксированным.</li> </ul> |
| <b>TIME CONSTANT</b>   | <p>Использовать эту функцию для ввода постоянной времени, определяющей, как выходной сигнал по току реагирует на сильные флуктуации измеряемых параметров: очень быстро (ввод низкой постоянной времени) или с замедлением (ввод высокой постоянной времени).</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>Число с фиксированной точкой: 0.01...100.00 с</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>1.00 с</p>  |

## 11.7 Группа PULSE/STATUS OUTPUT

| Описание функции PULSE/STATUS OUTPUT (Выходной сигнал по импульсам/состоянию) |  |
|---|--|
| <b>OPERATION MODE</b>   | <p>Использовать эту функцию для конфигурирования выходного сигнала как выходного сигнала по импульсам или по состоянию. Функции, доступные в этой группе функций, изменяются в зависимости от выбранного здесь варианта.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>           OFF (ВЫКЛ.)<br/>           PULSE (ИМПУЛЬС)<br/>           STATUS (СОСТОЯНИЕ)</p> <p><b>Заводская установка:</b><br/>           PULSE (ИМПУЛЬС)</p>   |
| <b>PULSE VALUE</b>  | <p>Примечание!<br/>           Эта функция доступна только после выбора установки PULSE в функции OPERATION MODE.</p> <p>Использовать эту функцию для определения расхода, при котором запускаются импульсы. Эти импульсы могут быть просуммированы внешним сумматором и таким образом суммарная величина расхода может быть зарегистрирована, как только начнется измерение. В режиме измерений SYMMETRY (стр. 108) присваиваемый параметр применим для обоих направлений расхода; в режиме измерений STANDARD этот параметр применяется только к положительному направлению расхода.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>           5-значное число с плавающей точкой [единица]</p> <p><b>Заводская установка:</b><br/>           Зависит от номинального диаметра и страны, [величина] / [дм<sup>3</sup>...м<sup>3</sup> или США-галлон...США-Мгаллон]<br/>           Соответствует заводской установке для полномасштабного параметра (см. стр. 116).</p> <p>Примечание!<br/>           Соответствующую единицу берут из группы SYSTEM UNITS (см. стр. 93).</p> |

| <b>Описание функции PULSE/STATUS OUTPUT (Выходной сигнал по импульсам/состоянию)</b> |   |
|--|---|
| <b>PULSE WIDTH</b>   | <p><b>Примечание!</b><br/>Эта функция доступна только при выборе уставки PULSE в функции OPERATION MODE.</p> <p>Использовать эту функцию для ввода максимальной длительности импульса выходных импульсов.</p> <p><b>Пользовательский ввод:</b><br/>0.5...2000 мс</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>100 мс</p> <p>Выходной сигнал по импульсу <b>всегда</b> с длительностью импульса (B), вводимой в этой функции.<br/>Интервалы (P) между отдельными импульсами конфигурируются автоматически. Однако они должны по крайней мере соответствовать длительности импульса (B = P)..</p>  <p>B = Вводимая длительность импульса (иллюстрация относится к положительным импульсам)<br/>P= Интервалы между отдельными импульсами</p> <p><b>Примечание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При вводе длительности импульса выбрать параметр, который все еще может обрабатываться внешним сумматором (например, механический сумматор, программируемый логический контроллер и т. д.).</li> <li>• Отклик выходных сигналов по импульсу определяется в главной функции FAILSAFE MODE (стр. 112).</li> </ul> <p><b>Внимание!</b><br/>Если количество импульсов слишком велико, чтобы вывести импульсы с выбранной длительностью импульсов (см. функцию PULSE VALUE на стр. 99), имеет место буферизация (кодозависимость). Сообщение об ошибке RANGE PULSE отображается, если в кодозависимости импульсов больше, чем можно вывести за 4 секунды.</p> |
| <b>OUTPUT SIGNAL</b>   | <p><b>Примечание!</b><br/>Эта функция доступна только при выборе уставки PULSE в функции OPERATION MODE.</p> <p>Использовать эту функцию для конфигурирования выходного сигнала таким образом, чтобы он соответствовал, например, внешнему сумматору. Здесь можно выбрать направление импульсов.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>PASSIVE - POSITIVE (ПАССИВНЫЙ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ)<br/>PASSIVE - NEGATIVE (ПАССИВНЫЙ-ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>PASSIVE - POSITIVE (ПАССИВНЫЙ-ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ)</p>  |

| <b>Описание функции PULSE/STATUS OUTPUT (Выходной сигнал по импульсам/состоянию)</b> |  |
|--|--|
| <b>ASSIGN STATUS</b>   | <p>Примечание!<br/>Эта функция доступна только при выборе уставки STATUS в функции OPERATION MODE (стр. 99).</p> <p><b>Варианты:</b><br/>ON (ВКЛ., эксплуатация)<br/>FAULT MESSAGE (Сообщение о неисправности)<br/>NOTICE MESSAGE (Уведомительное сообщение)<br/>FAULT &amp; NOTICE MESSAGE (Сообщение о неисправности &amp; Уведомительное сообщение)<br/>EPD (функция обнаружения пустой трубы, если только она активна)<br/>FLOW DIRECTION (Направление расхода)<br/>VOLUME FLOW LIMIT VALUE (Предельный параметр объемного расхода)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>FAULT MESSAGE (Сообщение о неисправности)</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В большинстве случаев поведение выходного сигнала по состоянию имеет замкнутый характер (транзистор проводящий) при нормальном (без ошибок) измерении.</li> <li>Очень важно прочитать и следовать информации по характеристикам переключения выхода по состоянию (см. стр. 103).</li> </ul> |
| <b>ON-VALUE</b>  | <p>Примечание!<br/>Эта функция доступна только при выборе LIMIT VALUE или FLOW DIRECTION в функции ASSIGN STATUS.</p> <p>Использовать эту функцию для присваивания значения точке включения (выходной сигнал по состоянию увеличивается). Параметр может быть равным, больше или меньше точки выключения. Допускаются положительные и отрицательные значения.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с плавающей точкой, [единица измерения]</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>0 [единица измерения]</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Соответствующую единицу берут из группы SYSTEM UNITS (см. стр. 93).</li> <li>Только точка включения доступна для выходного сигнала направления расхода (отсутствие точки выключения). Если вводится значение, не равное нулевому расходу (например, 5), разность между нулевым расходом и вводимым значением соответствует половине гистерезису переключения.</li> </ul>                 |
| <b>OFF-VALUE</b>   | <p>Примечание!<br/>Эта функция доступна только при выборе LIMIT VALUE в функции ASSIGN STATUS.</p> <p>Использовать эту функцию для присваивания значения точке выключения (выходной сигнал по состоянию уменьшается). Значение может быть равным, больше или меньше точки включения. Допускаются положительные и отрицательные значения.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с плавающей точкой, [единица измерения]</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>0 [единица измерения]</p> <p>Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Соответствующую единицу берут из группы SYSTEM UNITS (см. стр. 93).</li> <li>Если SYMMETRY выбирают в функции MEASURING MODE (стр. 108) и значения с разными знаками вводятся для точек включения/выключения, появляется уведомительное сообщение "INPUT RANGE EXCEEDED".</li> </ul>  |

### 11.7.1 Информация об отклике выходного сигнала по состоянию

#### Общее

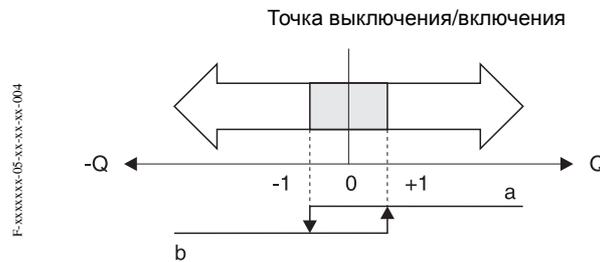
Если выходной сигнал по состоянию конфигурирован для "LIMIT" или "FLOW DIRECTION", то в функциях ON-VALUE и OFF-VALUE можно определить необходимые точки включения. Когда рассматриваемый измеряемый параметр достигает одного из предварительно определенных значений, выходной сигнал по состоянию включается, как показано на рисунке ниже.

#### Выходной сигнал по состоянию, конфигурированный для направления расхода

Параметр, введенный в функции ON-VALUE, определяет точки включения для положительного и отрицательного направлений расхода.

Например, если выбранная точка включения =  $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ , выходной сигнал по состоянию является непроводящим при  $-1 \text{ м}^3/\text{ч}$  и проводящим при  $+1 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Установить точку включения на 0, если требуется непосредственное переключение (отсутствие гистерезиса включения).

При использовании отсечки расхода по нижнему пределу рекомендуется установить гистерезис на параметр больше или равный отсечке расхода по нижнему пределу.



a = Выходной сигнал по состоянию проводящий

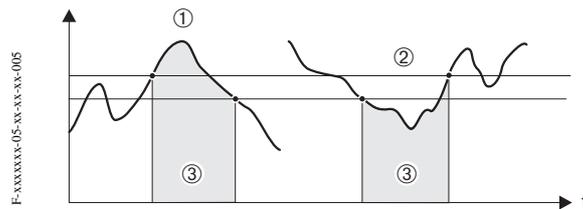
b = Выходной сигнал по состоянию непроводящий

#### Выходной сигнал по состоянию, конфигурированный для предельного значения

Выходной сигнал по состоянию включается сразу же, как только измеряемый параметр опускается ниже или превышает заданную точку включения.

Область применения: Мониторинг граничных условий, связанных с расходом или технологическим процессом.

#### Изменяемый параметр

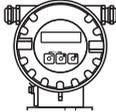
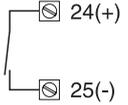
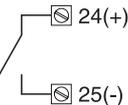
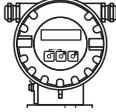
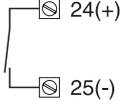
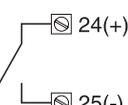
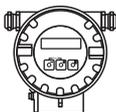
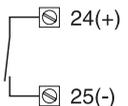
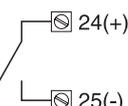
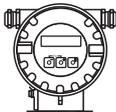
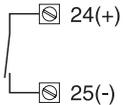
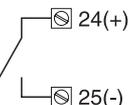
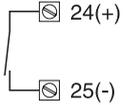
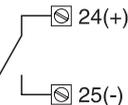


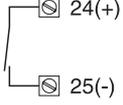
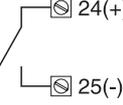
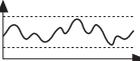
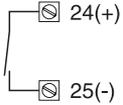
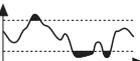
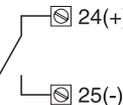
① =  $ON \leq OFF-VALUE$  (максимальная безопасность)

② =  $ON > OFF-VALUE$  (минимальная безопасность)

③ = Выходной сигнал состояния Выкл. (непроводящий)

**11.7.2 Характер переключения выходного сигнала по состоянию**

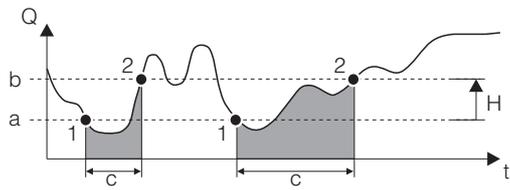
| Функция   | Состояние   | Незамкнутый коллектор (транзистор)   |
|---|---|--|
| <b>ON (Вкл. , эксплуатация)</b>                               | Система в режиме измерений<br>   | проводящий<br>      |
|   | Система вне режима измерений (отказ источника питания)<br>   | не проводящий<br>   |
| <b>Сообщение о неисправности</b>                              | Система ОК<br>   | проводящий<br>      |
|   | (Системная или технологическая ошибка)<br>Неисправность → Отклик на ошибку, выходные/входные сигналы и сумматор<br>      | не проводящий<br>   |
| <b>Уведомительное сообщение</b>                               | Система ОК<br>   | проводящий<br>    |
|   | (Системная или технологическая ошибка)<br>Уведомление → Продолжение измерений<br>                                      | не проводящий<br> |
| <b>Сообщение о неисправности или уведомительное сообщение</b> | Система ОК<br>   | проводящий<br>    |
|   | (Системная или технологическая ошибка)<br>Неисправность → Отклик на ошибку или уведомление → Продолжение измерений<br> | не проводящий<br> |
| <b>Функция обнаружения пустой трубки (EPD)</b>                | Измерительная трубка заполнена<br>   | проводящий<br>    |
|   | Измерительная трубка частично заполнена / измерительная трубка пуста<br>   | не проводящий<br> |

| Функция                                 | Состояние   | Незамкнутый коллектор (транзистор)   |
|---|---|--|
| Направление расхода                     | прямое<br>  | проводящий<br>    |
|   | обратное<br>  | не проводящий<br> |
| Предельное значение<br>-объемный расход | Предельный параметр не превышен<br>или не занижен<br> | проводящий<br>    |
|   | Предельный параметр превышен или<br>занижен<br>       | не проводящий<br> |

## 11.8 Группа COMMUNICATION

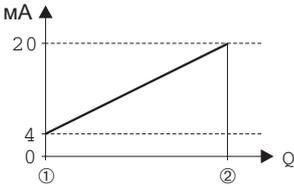
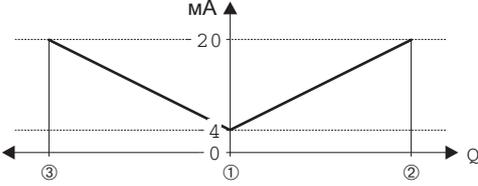
| Описание функции COMMUNICATION (Коммуникация)   |   |
|---|---|
| <p>Примечание!<br/>Группа COMMUNICATION доступна только при выборе варианта HART в функции CURRENT SPAN (→ стр. 97)</p> |   |
| <b>TAG NAME</b>   | <p>Использовать эту функцию для ввода имени тега для измерительного прибора. Имя тега можно отредактировать и считать на встроенном дисплее или с помощью протокола HART.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>макс. 8-знаковый текст, разрешенные знаки: A-Z, 0-9, +, -, знаки препинания</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>“ _ _ _ _ _ _ _ _ ” (текст отсутствует)</p>                       |
| <b>TAG DESCRIPTION</b>  | <p>Использовать эту функцию для ввода описания тега для измерительного прибора. Пользователь может отредактировать и прочесть название тега на встроенном дисплее или с помощью протокола HART</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>макс. 16-знаковый текст, разрешенные знаки: A-Z, 0-9, +, -, знаки препинания</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>“ _ _ _ _ _ _ _ _ ” (текст отсутствует)</p> |
| <b>FIELD BUS ADDRESS</b>  | <p>Использовать эту функцию, чтобы определить адрес для обмена данными с помощью протокола HART.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>0...15</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>0</p> <p>Примечание!<br/>Адреса 1...15: подается постоянный ток 4 мА.</p>   |
| <b>WRITE PROTECTION</b>   | <p>Использовать эту функцию для активизации защиты по записи HART.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.) = Функцию можно редактировать/считывать с помощью протокола HART<br/>ON (ВКЛ.) = Защищенный по записи протокол HART (можно только считывать)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)</p>  |
| <b>MANUFACTURER ID</b>  | <p>Использовать эту функцию для просмотра идентификационного номера (ID) изготовителя в десятичном численном формате.</p> <p><b>Отображение:</b><br/>17 (≅ 11 шестнадцатиричный) для Endress+Hauser</p>   |
| <b>DEVICE ID</b>  | <p>Использовать эту функцию для просмотра идентификационного номера (ID) прибора в шестнадцатиричном численном формате.</p> <p><b>Отображение</b><br/>69 (≅ 45 шестнадцатиричный) для Promag 10</p>   |

## 11.9 Группа PROCESS PARAMETER

| Описание функции PROCESS PARAMETER (Технологические параметры) |   |
|--|---|
| <b>ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF</b>                               | <p>Использовать эту функцию для ввода точки включения для отсечки расхода по нижнему пределу.</p> <p>Отсечка расхода по нижнему пределу активна, если вводимый параметр не равен 0. Знак значения расхода высвечивается на экране, показывая, что отсечка расхода активна.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с плавающей точкой, [единица измерения]</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от номинального диаметра и страны, [значение] / [дм<sup>3</sup>...м<sup>3</sup> или США-галлон]<br/>Соответствует заводской уставке для отсечки расхода по нижнему пределу (см. стр. 116).</p> <p>Примечание!<br/>Соответствующую единицу берут из группы SYSTEM UNITS (см. стр. 93).<br/>Точка выключения задается как положительный гистерезис от точки включения при 50%.</p> <p>Пример:</p>  <p>Q = Расход [объем/время]<br/>t = Время<br/>a = ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF = 200 дм<sup>3</sup>/ч<br/>b = Точка выключения для отсечки по нижнему пределу = 50%<br/>c = Отсечка по нижнему пределу активна<br/>1 = Отсечка по нижнему пределу включается при 200 дм<sup>3</sup>/ч<br/>2 = Отсечка по нижнему пределу выключается при 300 дм<sup>3</sup>/ч</p> |

| <b>Описание функции PROCESS PARAMETER (Технологические параметры)</b> |  |
|---|--|
| <b>EPD MODE</b>   | <p>Использовать эту функцию для активизации функции обнаружения пустой трубы (EPD).</p> <p><b>Варианты:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)<br/> ON (ВКЛ., Функция обнаружения пустой трубы)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)</p> <p style="text-align: center;">Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вариант ON доступен, если датчик снабжен электродом EPD.</li> <li>• При доставке прибора уставка по умолчанию для функции EPD = OFF. При необходимости функция активизируется.</li> <li>• Прибор калибруется на заводе с водой (500 мкСм/см). Если проводимость жидкостей отличается от эталонной величины, необходимо провести регулировку для пустой/заполненной трубы (см. функцию EPD ADJUSTMENT на стр. 107).</li> <li>• Поправочные коэффициенты должны быть обоснованными до включения функции.</li> <li>• При включенной функции EPD и дополнительной регулировке на экране может появиться аварийное сообщение: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ADJUSTMENT FULL = EMPTY: параметры регулировки для пустой и заполненной труб идентичны.</li> <li>– ADJUSTMENT NOT OK: регулировка невозможна, т. к. значения проводимости жидкости за пределами разрешенного диапазона.</li> </ul> В таких случаях регулировка пустой и заполненной труб <b>должна</b> выполняться еще раз.</li> </ul> <p><b>Примечания к функции Empty Pipe Detection (EPD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расход не может измеряться правильно пока измерительная трубка не будет заполнена полностью. Это состояние можно контролировать в любой момент с помощью функции EPD.</li> <li>• Технологическая ошибка - это пустая или частично заполненная труба. Заводская уставка по умолчанию определяет, что уведомительное сообщение выдается и что технологическая ошибка не оказывает влияния на выходные сигналы.</li> <li>• Технологическая ошибка EPD может быть выведена через конфигурируемый выходной сигнал по состоянию.</li> </ul> <p><b>Отклик на частично заполненную трубу</b></p> <p>Если EPD включена и реагирует на частично заполненную или пустую трубу, на экране появляется уведомительное сообщение "EMPTY PIPE" и высвечивается индикация нулевого расхода.</p> <p>Если труба частично пуста и EPD <b>не</b> включена, отклик в идентично конфигурированных системах может меняться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Показания расхода колеблются</li> <li>• Нулевой расход</li> <li>• Чрезмерно высокие значения расхода</li> </ul> |
| <b>EPD ADJUSTMENT</b>   | <p>Использовать эту функцию для активизации регулировки для пустой или заполненной измерительной трубки.</p> <p><b>Варианты:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)<br/> EPD FULL PIPE ADJUST (Регулировка заполненной трубы)<br/> EPD EMPTY PIPE ADJ. (Регулировка пустой трубы)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)</p> <p><b>Процедура регулировки пустой/заполненной трубы EPD</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дренировать трубу.</li> <li>2. Приступить к регулировке пустой трубы: выбрать "EMPTY PIPE ADJUST" и для подтверждения нажать кнопку .</li> <li>3. Заполнить трубу жидкостью.</li> <li>4. Приступить к регулировке трубы, заполненной жидкостью: выбрать "FULL PIPE ADJUST" и для подтверждения нажать кнопку .</li> <li>5. По завершении процедуры регулировки включить систему обнаружения: выбрать "EPD" (мигающая индикация) и для подтверждения нажать кнопку .</li> </ol>   |

## 11.10 Группа SYSTEM PARAMETER

| Описание функции SYSTEM PARAMETER (Системные параметры) |  |
|---|--|
| <b>INSTALLATION<br/>DIRECTION SENSOR</b>                | <p>Использовать эту функцию для изменения знака параметра расхода на противоположный, если это необходимо.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>           NORMAL (ОБЫЧНЫЙ) (расход по направлению стрелки)<br/>           INVERSE (ОБРАТНЫЙ) (расход противоположен направлению, указываемому стрелкой)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>           NORMAL (ОБЫЧНЫЙ)</p> <p>Примечание!<br/>           Установить фактическое направление расхода жидкости со ссылкой на направление, указанному стрелкой на дисплее (паспортная табличка).</p>  |
| <b>MEASURING MODE</b>                                   | <p>Использовать эту функцию для определения режима измерений для всех выходных сигналов.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>           STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)<br/>           SYMMETRY (СИММЕТРИЯ)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>           STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)</p> <p>Отклики отдельных выходных сигналов и внутреннего сумматора в каждом режиме измерений подробно описаны на следующих страницах:</p> <p><b>Выход по току</b><br/>           STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)<br/>           Суммируются только составляющие расхода для выбранного направления расхода (положительный или отрицательный полномасштабный параметр ② = направление расхода). Составляющие расхода в противоположном направлении не учитываются (подавление).</p> <p>Пример выходного сигнала по току:</p>  <p style="text-align: right;">F-xxxxxx-05-xx-xx-xx-003</p> <p><b>SYMMETRY</b><br/>           Выходные сигналы выхода по току независимы от направления расхода (физическая величина измеряемого параметра).<br/>           "VALUE 20mA" ③ (например, обратный поток) соответствует зеркальному параметру "VALUE 20mA" ② (например, расход).<br/>           Следует учитывать как положительные, так и отрицательные составляющие расхода.</p> <p>Пример для выходного сигнала по току:</p>  <p style="text-align: right;">F-xxxxxx-05-xx-xx-xx-007</p> <p>Примечание!<br/>           Направление расхода можно выводить через конфигурируемый выход по состоянию.<br/>           (продолжение на следующей странице)</p> |

| <b>Описание функции SYSTEM PARAMETER (Системные параметры)</b> |   |
|--|---|
| <p><b>MEASURING MODE</b><br/>(продолжение)</p>                 | <p><b>Выходной сигнал по импульсу</b><br/>STANDARD (СТАНДАРТНЫЙ)<br/>Суммируются только положительные составляющие расхода.<br/>Отрицательные составляющие не учитываются.</p> <p>SYMMETRY (СИММЕТРИЯ)<br/>Учитываются положительные и отрицательные составляющие расхода.</p> <p><b>Выходной сигнал по состоянию</b></p> <p>Примечание!<br/>Информация доступна при выборе LIMIT VALUE в ASSIGN STATUS OUTPUT.</p> <p>STANDARD<br/>Выходной сигнал по состоянию включается при определенных точках переключения.</p> <p>SYMMETRY<br/>Выходной сигнал по состоянию включается при определенных точках переключения независимо от знака. Иными словами, при определении точки переключения с положительным знаком, выходной сигнал по состоянию включается сразу же, как только достигается параметр в отрицательном направлении (знак минус), (см. иллюстрацию).</p> <p>Пример для режима измерений SYMMETRY:<br/>Точка включения: Q = 4<br/>Точка выключения: Q = 10</p> <p>① = Выход по состоянию включен (проводящий)<br/>② = Выход по состоянию выключен (непроводящий)</p> <p><b>Сумматор</b><br/>STANDARD<br/>Суммируются только положительные составляющие расхода.<br/>Отрицательные составляющие не учитываются.</p> <p>SYMMETRY<br/>Положительные и отрицательные составляющие расхода уравновешены.<br/>Иными словами, результирующий расход регистрируется в направлении расхода.</p> |

F-xxxxxx-05-xx-xx-xx-005

| <b>Описание функции SYSTEM PARAMETER (Системные параметры)</b> |  |
|--|--|
| <b>POSITIVE ZERO RETURN</b>                                    | <p>Использовать эту функцию для прерывания оценки измеряемых переменных. Это необходимо, когда выполняют чистку трубы, например. Эта уставка действует на все функции и выходные сигналы измерительного прибора.</p> <p><b>Варианты:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)<br/> ON (ВКЛ.)→ Выходной сигнал устанавливается на параметр "ZERO FLOW".</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> OFF (ВЫКЛ.)</p>   |
| <b>SYSTEM DAMPING</b>  | <p>Использовать эту функцию для установки фильтрующей толщины цифрового фильтра. Это снижает чувствительность измерительных сигналов до интерференционных максимумов (например, высокое содержание твердых примесей, пузырьков газа в жидкости и т. д.). Время реакции системы увеличивается с уставкой фильтра.</p> <p><b>Пользовательский ввод:</b><br/> 0 ... 4</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/> 3</p> <p>Примечание!<br/> Демпфирование системы действует на все функции и выходные сигналы измерительного прибора.</p> |

## 11.11 Группа SENSOR DATA

| <b>Описание функции SENSOR DATA (Характеристики датчика)</b>   |  |
|--|--|
| <p>Все характеристики датчика (калибровочный коэффициент, нулевая точка, номинальный диаметр и т. д.) устанавливаются на заводе.</p> <p><b>Внимание!</b><br/>При обычных обстоятельствах нет необходимости изменять уставки параметров, т. к. изменения могут повлиять на многочисленные функции всего измерительного комплекса в целом и на точность измерений, в частности. Поэтому описываемые ниже функции обеспечены дополнительной подсказкой (с кодом 10), когда вводится персональный код.</p> <p>По вопросам, касающимся этих функций, обращаться в региональное представительство E+H.</p> |  |
| <b>K-FACTOR</b>  | <p>Использовать эту функцию для отображения текущего калибровочного коэффициента (положительное и отрицательное направление расхода) для датчика. Калибровочный коэффициент устанавливается на заводе.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с фиксированной точкой: 0.5000 ...2.0000</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от номинального диаметра и калибровки</p> <p style="text-align: center;">Примечание!<br/>Этот параметр можно также найти на паспортной табличке датчика.</p> |
| <b>ZERO POINT</b>  | <p>Эта функция показывает текущий параметр коррекции нулевой точки для датчика. Параметр коррекции нулевой точки определяется и устанавливается на заводе.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>Макс. 4-значное число: -1000...+1000</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от номинального диаметра и калибровки</p> <p style="text-align: center;">Примечание!<br/>Этот параметр можно также найти на паспортной табличке датчика.</p>   |
| <b>NOMINAL DIAMETER</b>  | <p>Эта функция показывает номинальный диаметр для датчика. Номинальный диаметр зависит от габаритов датчика и устанавливается на заводе.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>2...600 ММ</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от габаритов датчика</p> <p style="text-align: center;">Примечание!<br/>Этот параметр можно также найти на паспортной табличке датчика.</p>   |
| <b>MEASURING PERIOD</b>  | <p>Использовать эту функцию для установки времени для полного периода измерений. Продолжительность периода измерений вычисляется в зависимости от времени нарастания магнитного поля, сжатого времени восстановления, (автоматически прослеживаемого) времени интегрирования и времени обнаружения пустой трубы.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>40...1000 мс</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>Зависит от номинального диаметра</p>   |
| <b>EPD ELECTRODE</b>   | <p>Использовать эту функцию для проверки наличия электрода EPD в датчике.</p> <p><b>Отображение:</b><br/>YES (ДА)<br/>NO (НЕТ)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>YES (ДА) → Электрод устанавливается.</p>   |

## 11.12 Группа SUPERVISION

| Описание функции SUPERVISION (КОНТРОЛЬ) |   |
|---|---|
| <b>FAILSAFE MODE</b>                    | <p>В предписаниях по безопасности рекомендуется, чтобы обработка сигналов прибора могла принимать predetermined состояние на случай неисправности. Выбираемая здесь уставка справедлива для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выхода по току</li> <li>• Выхода по импульсам</li> <li>• Сумматора</li> </ul> <p>Примечание!<br/>Никакого эффекта на отображение не оказывает.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>MINIMUM VALUE (Минимальное значение)<br/>MAXIMUM VALUE (Максимальное значение)<br/>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>MINIMUM VALUE (Минимальное значение)</p> <p>Реакция отдельных выходных сигналов и сумматора указана ниже.</p> <p><b>Выход по току:</b><br/>MINIMUM VALUE (Минимальное значение)<br/>Выход по току устанавливается на нижнее значение сигнала по уровню аварийного сигнала. (Рассматриваемые значения можно найти в функции CURRENT SPAN на стр. 97).</p> <p>MAXIMUM VALUE (Максимальное значение)<br/>Выход по току устанавливается на верхнее значение сигнала по уровню аварийного сигнала. (Рассматриваемые значения можно найти в функции CURRENT SPAN на стр. 97).</p> <p>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)<br/>Выходной сигнал измеряемого параметра базируется на текущем измерении расхода; неисправность игнорируется.</p> <p><b>Pulse output (Выход по импульсам):</b><br/>MINIMUM или MAXIMUM VALUE ( Минимальное или максимальное значение).<br/>Выходным сигналом является нулевой импульс.</p> <p>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)<br/>Выходной сигнал измеряемого параметра базируется на текущем измерении расхода (неисправность игнорируется).</p> <p><b>Totalizer (Сумматор):</b><br/>MINIMUM or MAXIMUM VALUE ( Минимальное или максимальное значение)<br/>Сумматор не работает пока не будет устранена неисправность.</p> <p>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)<br/>Сумматор продолжает считать на основании текущего значения расхода. Неисправность игнорируется.</p> |

| <b>Описание функции SUPERVISION (КОНТРОЛЬ)</b> |  |
|--|--|
| <b>ALARM DELAY</b>                             | <p>Использовать эту функцию для определения временного интервала, для которого критерии ошибки должны удовлетворяться без прерывания перед появлением сообщения об ошибке или уведомительного сообщения.</p> <p>В зависимости от уставки и типа неисправности это подавление действует на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отображение</li> <li>• Выходной сигнал по току</li> <li>• Выходной сигнал по импульсам/состоянию</li> </ul> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>0...100 с с шагом в одну секунду)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>0 с</p> <p style="text-align: center;">Внимание!</p> <p>Если эта функция активизирована, сообщения об ошибках и уведомительные сообщения задерживаются на время, соответствующее уставке перед передачей на контроллер более высокого порядка (технологический контроллер и т. д.). Поэтому необходимо заранее проверить, может ли подобная задержка повлиять на требования к безопасности процесса.</p> <p>Если сообщения об ошибках или уведомительные сообщения не могут быть подавлены, здесь необходимо ввести величину, равную 0 секунд.</p> |
| <b>SYSTEM RESET</b>                            | <p>Использовать эту функцию для обнуления измерительной системы.</p> <p><b>Варианты:</b><br/>NO (НЕТ)<br/>RESTART SYSTEM (перезапуск без прерывания подачи питания)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>NO (НЕТ)</p> <p>RESET DELIVERY<br/>(Перезапустить, не отключая сетевое питание, применяются сохраненные уставки состояния приема (заводские уставки).</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>NO (НЕТ)</p>   |

## 11.13 Группа SIMULATION SYSTEM

| Описание функции SIMULATION SYSTEM (Система имитации) |   |
|---|---|
| <b>SIMULATION FAILSAFE MODE</b>                       | <p>Использовать эту функцию для установки всех выходных сигналов и сумматора на их определенные безаварийные режимы, чтобы проверить правильно ли они реагируют. В это время на экране появится "SIMULATION FAILSAFE MODE".</p> <p><b>Варианты:</b><br/>ON (ВКЛ.)<br/>OFF (ВЫКЛ.)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)</p>  |
| <b>SIMULATION MEASURAND</b>                           | <p>Использовать эту функцию для установки всех выходных сигналов и сумматора на соответствующие заданные режимы отклика на расход, чтобы проверить точность их реакции. В это время на экране дисплея появится сообщение "SIMULATION MEASURAND".</p> <p><b>Варианты:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)<br/>VOLUME FLOW (ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД)</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>OFF (ВЫКЛ.)</p> <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Во время режима имитации измерительный прибор не может использоваться.</li> <li>Уставка не сохранится в случае отказа подачи питания.</li> </ul>  |
| <b>VALUE SIMULATION MEASURAND</b>                     | <p>Примечание!<br/>Эта функция недоступна пока функция SIMULATION MEASURAND активна (= VOLUME FLOW).</p> <p>Использовать эту функцию для определения выбираемой величины (например, 12 м<sup>3</sup>/с).<br/>Эта величина используется для проверки приборов по нисходящему потоку и самого измерительного прибора.</p> <p><b>Ввод для пользователя:</b><br/>5-значное число с плавающей точкой, [единица измерения]</p> <p><b>Заводская уставка:</b><br/>0 [единица измерения]</p> <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Уставка не сохранится в случае отказа подачи питания.</li> </ul> <p>Примечание!<br/>Соответствующая единица берется из группы SYSTEM UNITS (см. стр 93)</p> |

## 11.14 Группа SENSOR VERSION

| Описание функции SENSOR VERSION (Версия датчика) |  |
|--|--|
| <b>SERIAL NUMBER</b>                             | Использовать эту функцию для просмотра заводского № датчика. |
| <b>SENSOR TYPE</b>                               | Использовать эту функцию для просмотра типа датчика.         |

## 11.15 Группа AMPLIFIER VERSION

| Описание функции AMPLIFIER VERSION (Версия усилителя) |  |
|---|--|
| <b>SOFTWARE<br/>REVISION NUMBER<br/>AMPLIFIER</b>     | Использовать эту функцию для просмотра номера версии программного обеспечения платы электроники. |

## 11.16 Заводские уставки

### 11.16.1 Единицы СИ (кроме США и Канады)

Отсечка расхода по нижнему пределу, полномасштабный параметр, величина импульса, сумматор

| Номинальный диаметр |        | Отсечка расхода по нижнему пределу<br>(примерно $v = 0.04$ м/с) |                       | Полномасштабный параметр<br>Выход по току<br>(примерно $v = 2.5$ м/с) |                       | Величина импульса<br>(примерно 2 импульса/с<br>с при $v = 2.5$ м/с) |                 | Сумматор        |
|---------------------|--------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----------------|
| [мм]                | [дюйм] |   |                       |   |                       |   |                 |                 |
| 2                   | 1/12"  | 0.01  | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.5   | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.005   | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 4                   | 5/32"  | 0.05  | дм <sup>3</sup> /мин. | 2   | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.025   | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 8                   | 5/16"  | 0.1   | дм <sup>3</sup> /мин. | 8   | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.10  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 15                  | 1/2"   | 0.5   | дм <sup>3</sup> /мин. | 25  | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.20  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 25                  | 1"     | 1   | дм <sup>3</sup> /мин. | 75  | дм <sup>3</sup> /мин. | 0.50  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 32                  | 1 1/4" | 2   | дм <sup>3</sup> /мин. | 125   | дм <sup>3</sup> /мин. | 1.00  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 40                  | 1 1/2" | 3   | дм <sup>3</sup> /мин. | 200   | дм <sup>3</sup> /мин. | 1.50  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 50                  | 2"     | 5   | дм <sup>3</sup> /мин. | 300   | дм <sup>3</sup> /мин. | 2.50  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 65                  | 2 1/2" | 8   | дм <sup>3</sup> /мин. | 500   | дм <sup>3</sup> /мин. | 5.00  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 80                  | 3"     | 12  | дм <sup>3</sup> /мин. | 750   | дм <sup>3</sup> /мин. | 5.00  | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 100                 | 4"     | 20  | дм <sup>3</sup> /мин. | 1200  | дм <sup>3</sup> /мин. | 10.00   | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 125                 | 5"     | 30  | дм <sup>3</sup> /мин. | 1850  | дм <sup>3</sup> /мин. | 15.00   | дм <sup>3</sup> | дм <sup>3</sup> |
| 150                 | 6"     | 2.5   | м <sup>3</sup> /ч     | 150   | м <sup>3</sup> /ч     | 0.025   | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 200                 | 8"     | 5.0   | м <sup>3</sup> /ч     | 300   | м <sup>3</sup> /ч     | 0.05  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 250                 | 10"    | 7.5   | м <sup>3</sup> /ч     | 500   | м <sup>3</sup> /ч     | 0.05  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 300                 | 12"    | 10  | м <sup>3</sup> /ч     | 750   | м <sup>3</sup> /ч     | 0.10  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 350                 | 14"    | 15  | м <sup>3</sup> /ч     | 1000  | м <sup>3</sup> /ч     | 0.10  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 400                 | 16"    | 20  | м <sup>3</sup> /ч     | 1200  | м <sup>3</sup> /ч     | 0.15  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 450                 | 18"    | 25  | м <sup>3</sup> /ч     | 1500  | м <sup>3</sup> /ч     | 0.25  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 500                 | 20"    | 30  | м <sup>3</sup> /ч     | 2000  | м <sup>3</sup> /ч     | 0.25  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |
| 600                 | 24"    | 40  | м <sup>3</sup> /ч     | 2500  | м <sup>3</sup> /ч     | 0.30  | м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup>  |

### Язык

| Страна                    | Язык        |
|---------------------------|-------------|
| Бельгия                   | Английский  |
| Дания                     | Английский  |
| Германия                  | Немецкий    |
| Великобритания            | Английский  |
| Финляндия                 | Английский  |
| Франция                   | Французский |
| Нидерланды                | Английский  |
| Гонгконг                  | Английский  |
| International Instruments | Английский  |
| Италия                    | Итальянский |
| Япония                    | Английский  |
| Малайзия                  | Английский  |
| Норвегия                  | Английский  |
| Австрия                   | Немецкий    |
| Швеция                    | Английский  |
| Швейцария                 | Немецкий    |
| Австралия                 | Английский  |
| Испания                   | Испанский   |
| Южная Африка              | Английский  |
| Тайланд                   | Английский  |

### 11.16.2 Неметрические единицы измерений (только для США и Канады)

Отсечка расхода по нижнему пределу, полномасштабный параметр, величина импульса, сумматор

| Номинальный диаметр |        | Отсечка расхода по нижнему пределу |           | Полномасштабный параметр Выход по току |           | Величина импульса                         |      | Сумматор |
|---------------------|--------|------------------------------------|-----------|--|-----------|---|------|----------|
| [мм]                | [дюйм] | (примерно $v = 0.04$ м/с)          |           | (примерно $v = 2.5$ м/с)               |           | (примерно 2 импульса/с при $v = 2.5$ м/с) |      |          |
| 1/12"               | 2      | 0.002                              | гал./мин. | 0.1                                    | гал./мин. | 0.001                                     | гал. | гал.     |
| 5/32"               | 4      | 0.008                              | гал./мин. | 0.5                                    | гал./мин. | 0.005                                     | гал. | гал.     |
| 5/16"               | 8      | 0.025                              | гал./мин. | 2                                      | гал./мин. | 0.02                                      | гал. | гал.     |
| 1/2"                | 15     | 0.10                               | гал./мин. | 6                                      | гал./мин. | 0.05                                      | гал. | гал.     |
| 1"                  | 25     | 0.25                               | гал./мин. | 18                                     | гал./мин. | 0.20                                      | гал. | гал.     |
| 1 1/4"              | 32     | 0.50                               | гал./мин. | 30                                     | гал./мин. | 0.20                                      | гал. | гал.     |
| 1 1/2"              | 40     | 0.75                               | гал./мин. | 50                                     | гал./мин. | 0.50                                      | гал. | гал.     |
| 2"                  | 50     | 1.25                               | гал./мин. | 75                                     | гал./мин. | 0.50                                      | гал. | гал.     |
| 2 1/2"              | 65     | 2.0                                | гал./мин. | 130                                    | гал./мин. | 1   | гал. | гал.     |
| 3"                  | 80     | 2.5                                | гал./мин. | 200                                    | гал./мин. | 2   | гал. | гал.     |
| 4"                  | 100    | 4.0                                | гал./мин. | 300                                    | гал./мин. | 2   | гал. | гал.     |
| 5"                  | 125    | 7.0                                | гал./мин. | 450                                    | гал./мин. | 5   | гал. | гал.     |
| 6"                  | 150    | 12                                 | гал./мин. | 600                                    | гал./мин. | 5   | гал. | гал.     |
| 8"                  | 200    | 15                                 | гал./мин. | 1200                                   | гал./мин. | 10  | гал. | гал.     |
| 10"                 | 250    | 30                                 | гал./мин. | 1500                                   | гал./мин. | 15  | гал. | гал.     |
| 12"                 | 300    | 45                                 | гал./мин. | 2400                                   | гал./мин. | 25  | гал. | гал.     |
| 14"                 | 350    | 60                                 | гал./мин. | 3600                                   | гал./мин. | 30  | гал. | гал.     |
| 16"                 | 400    | 60                                 | гал./мин. | 4800                                   | гал./мин. | 50  | гал. | гал.     |
| 18"                 | 450    | 90                                 | гал./мин. | 6000                                   | гал./мин. | 50  | гал. | гал.     |
| 20"                 | 500    | 120                                | гал./мин. | 7500                                   | гал./мин. | 75  | гал. | гал.     |
| 24"                 | 600    | 180                                | гал./мин. | 10500                                  | гал./мин. | 100                                       | гал. | гал.     |

### 11.16.3 Язык

|      | Единица    |
|------|------------|
| Язык | Английский |



# Declaration of contamination

Dear customer,

Because of legal determinations and for the safety of our employees and operating equipment we need this "Declaration of contamination" with your signature before your order can be handled. Please put the completely filled in declaration to the instrument and to the shipping documents in any case. Add also safety sheets and/or specific handling instructions if necessary.

type of instrument / sensor: \_\_\_\_\_ serial number: \_\_\_\_\_  
medium / concentration: \_\_\_\_\_ temperature: \_\_\_\_\_ pressure: \_\_\_\_\_  
cleaned with: \_\_\_\_\_ conductivity: \_\_\_\_\_ viscosity: \_\_\_\_\_

## Warning hints for medium used:



radioactive



explosive



caustic



poisonous



harmful of health



biological hazardous



inflammable



safe

Please mark the appropriate warning hints.

## Reason for return:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Company data:

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| company: _____ | contact person: _____ |
| _____          | _____                 |
| _____          | department: _____     |
| address: _____ | phone number: _____   |
| _____          | Fax/E-Mail: _____     |
| _____          | your order no.: _____ |

I hereby certify that the returned equipment has been cleaned and decontaminated acc. to good industrial practices and is in compliance with all regulations. This equipment poses no health or safety risks due to contamination.

\_\_\_\_\_  
(Date)

\_\_\_\_\_  
(company stamp and legally binding signature)



## Europe

### Austria – Wien

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.  
Tel. (01) 88 05 60, Fax (01) 88 05 63 35

### Belarus – Minsk

Belorgsintez  
Tel. (017) 2 50 84 73, Fax (017) 2 50 85 83

### Belgium / Luxembourg – Bruxelles

□ Endress+Hauser S.A. / N.V.  
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

### Bulgaria – Sofia

Intertech-Automation Ltd.  
Tel. (02) 9 62 71 52, Fax (02) 9 62 14 71

### Croatia – Zagreb

□ Endress+Hauser GmbH+Co.  
Tel. (01) 6 63 77 85, Fax (01) 6 63 78 23

### Cyprus – Nicosia

I+G Electrical Services Co. Ltd.  
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

### Czech Republic – Praha

□ Endress+Hauser Czech s.r.o.  
Tel. (02) 66 78 42 31, Fax (026) 66 78 41 79

### Denmark – Søborg

□ Endress+Hauser A/S  
Tel. (70) 13 11 32, Fax (70) 13 21 33

### Estonia – Tartu

Elvi-Aqua  
Tel. (7) 30 27 32, Fax (7) 30 27 31

### Finland – Helsinki

□ Metso Endress+Hauser Oy  
Tel. (204) 8 31 60, Fax (204) 8 31 61

### France – Huningue

□ Endress+Hauser S.A.  
Tel. (389) 69 67 68, Fax (389) 69 48 02

### Germany – Weil am Rhein

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG  
Tel. (07621) 9 75 01, Fax (07621) 97 55 55

### Greece – Athens

I & G Building Services Automation S.A.  
Tel. (01) 9 24 15 00, Fax (01) 9 22 17 14

### Hungary – Budapest

□ Endress+Hauser Magyarország  
Tel. (01) 4 12 04 21, Fax (01) 4 12 04 24

### Iceland – Reykjavik

Sindra-Stál hf  
Tel. 5 75 00 00, Fax 5 75 00 10

### Ireland – Clane / County Kildare

□ Flomeaco Endress+Hauser Ltd.  
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

### Italy – Cernusco s/N, Milano

□ Endress+Hauser S.p.A.  
Tel. (02) 92 19 21, Fax (02) 92 19 23 62

### Latvia – Riga

Elekoms Ltd.  
Tel. (07) 33 64 44, Fax (07) 33 64 48

### Lithuania – Kaunas

UAB Agava Ltd.  
Tel. (03) 7 20 24 10, Fax (03) 7 20 74 14

### Netherlands – Naarden

□ Endress+Hauser B.V.  
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

### Norway – Lierskogen

□ Endress+Hauser A/S  
Tel. 32 85 98 50, Fax 32 85 98 51

### Poland – Wrocław

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.  
Tel. (071) 7 80 37 00, Fax (071) 7 80 37 60

### Portugal – Cacem

□ Endress+Hauser Lda.  
Tel. (21) 4 26 72 90, Fax (21) 4 26 72 99

### Romania – Bucharest

Romconseng S.R.L.  
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 11 25 01

### Russia – Moscow

□ Endress+Hauser GmbH+Co  
Tel. (095) 1 58 75 64, Fax (095) 7 84 63 91

### Slovak Republic – Bratislava

Transcom Technik s.r.o.  
Tel. (2) 44 88 86 90, Fax (2) 44 88 71 12

### Slovenia – Ljubljana

□ Endress+Hauser (Slovenija) D.O.O.  
Tel. (01) 5 19 22 17, Fax (01) 5 19 22 98

### Spain – Sant Just Desvern

□ Endress+Hauser S.A.  
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39

### Sweden – Sollentuna

□ Endress+Hauser AB  
Tel. (08) 55 51 16 00, Fax (08) 55 51 16 55

### Switzerland – Reinach/BL 1

□ Endress+Hauser Metso AG  
Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50

### Turkey – Levent/Istanbul

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri  
Tel. (0212) 2 75 13 55, Fax (0212) 2 66 27 75

### Ukraine – Kiev

Photonika GmbH  
Tel. (44) 2 68 81 02, Fax (44) 2 69 07 05

### Great Britain – Manchester

□ Endress+Hauser Ltd.  
Tel. (0161) 2 86 50 00, Fax (0161) 9 98 18 41

### Yugoslavia Republic – Beograd

Meris d.o.o.  
Tel. (11) 4 44 29 66, Fax (11) 3 08 57 78

## Africa

### Algeria – Annaba

Symes Systemes et Mesures  
Tel. (38) 88 30 03, Fax (38) 88 30 02

### Egypt – Heliopolis/Cairo

Anasia Egypt For Trading (S.A.E.)  
Tel. (02) 2 68 41 59, Fax (02) 2 68 41 69

### Morocco – Casablanca

Oussama S.A.  
Tel. (02) 22 24 13 38, Fax (02) 2 40 26 57

### Rep. South Africa – Sandton

□ Endress+Hauser (Pty.) Ltd.  
Tel. (011) 2 62 80 00, Fax (011) 2 62 80 62

### Tunisia – Tunis

CMR Controle, Maintenance et Regulation  
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

## America

### Argentina – Buenos Aires

□ Endress+Hauser Argentina S.A.  
Tel. (11) 45 22 79 70, Fax (11) 45 22 79 09

### Brazil – Sao Paulo

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Tel. (011) 50 31 34 55, Fax (011) 50 31 30 67

### Canada – Burlington, Ontario

□ Endress+Hauser (Canada) Ltd.  
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

### Chile – Santiago de Chile

□ Endress+Hauser (Chile) Ltd.  
Tel. (02) 3 21 30 09, Fax (02) 3 21 30 25

### Colombia – Bogota D.C.

Colsein Ltda.  
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

### Costa Rica – San Jose

Euro-Tec (Costa Rica) S.A.  
Tel. 2 20 28 08, Fax 2 96 15 42

### Ecuador – Quito

Insetec Cia. Ltda.  
Tel. (02) 2 26 91 48, Fax (02) 2 46 18 33

### El Salvador – San Salvador

Automatizacion y Control Industrial de El Salvador, S.A. de C.V.  
Tel. 2 84 31 51, Fax 2 74 92 48

### Guatemala – Ciudad de Guatemala

Automatización y Control Industrial, S.A.  
Tel. (03) 34 59 85, Fax (03) 32 74 31

### Honduras – San Pedro Sula, Cortes

Automatizacion y Control Industrial de Honduras, S.A. de C.V.  
Tel. 5 57 91 36, Fax 5 57 91 39

### Mexico – México, D.F

□ Endress+Hauser (México). S.A. de C.V.  
Tel. (5) 5 55 68 24 07, Fax (5) 5 55 68 74 59

### Nicaragua – Managua

Automatización y Control Industrial de Nicaragua, S.A.  
Tel. 2 22 61 90, Fax 2 28 70 24

### Peru – Lima

Process Control S.A.  
Tel. (2) 61 05 15, Fax (2) 61 29 78

### USA – Greenwood, Indiana

□ Endress+Hauser Inc.  
Tel. (317) 5 35 71 38, Fax (317) 5 35 84 98

### USA – Norcross, Atlanta

□ Endress+Hauser Systems & Gauging Inc.  
Tel. (770) 4 47 92 02, Fax (770) 4 47 57 67

### Venezuela – Caracas

Controval C.A.  
Tel. (212) 9 44 09 66, Fax (212) 9 44 45 54

## Asia

### Azerbaijan – Baku

Modcon Systems  
Tel. (12) 92 98 59, Fax (12) 92 98 59

### Brunei – Negara Brunei Darussalam

American International Industries (B) Sdn. Bhd.  
Tel. (3) 22 37 37, Fax (3) 22 54 58

### Cambodia – Khan Daun Penh, Phnom Penh

Comin Khmere Co. Ltd.  
Tel. (23) 42 60 56, Fax (23) 42 66 22

### China – Shanghai

□ Endress+Hauser (Shanghai) Instrumentation Co. Ltd.  
Tel. (021) 54 90 23 00, Fax (021) 54 90 23 03

### China – Beijing

□ Endress+Hauser (Beijing) Instrumentation Co. Ltd.  
Tel. (010) 65 88 24 68, Fax (010) 65 88 17 25

### Hong Kong – Tsimshatsui / Kowloon

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.  
Tel. 8 52 25 28 31 20, Fax 8 52 28 65 41 71

### India – Mumbai

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.  
Tel. (022) 6 93 83 36, Fax (022) 6 93 83 30

### Indonesia – Jakarta

PT Grama Bazita  
Tel. (21) 7 95 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

### Iran – Tehran

Patsa Industry  
Tel. (021) 8 72 68 69, Fax (021) 8 71 96 66

### Israel – Netanya

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Tel. (09) 8 35 70 90, Fax (09) 8 35 06 19

### Japan – Tokyo

□ Sakura Endress Co. Ltd.  
Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75

### Jordan – Amman

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05

### Kazakhstan – Almaty

BEI Electro  
Tel. (72) 30 00 28, Fax (72) 50 71 30

### Saudi Arabia – Jeddah

Anasia Industrial Agencies  
Tel. (02) 6 53 36 61, Fax (02) 6 53 35 04

### Kuwait – Safat

United Technical Services Est. For General Trading  
Tel. 2 41 12 63, Fax 2 41 15 93

### Lebanon – Jbeil Main Entry

Network Engineering  
Tel. (3) 94 40 80, Fax (9) 54 80 38

### Malaysia – Shah Alam, Selangor Darul Ehsan

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Tel. (03) 78 46 48 48, Fax (03) 78 46 88 00

### Pakistan – Karachi

Speedy Automation  
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

### Philippines – Pasig City, Metro Manila

□ Endress+Hauser (Philippines) Inc.  
Tel. (2) 6 38 18 71, Fax (2) 6 38 80 42

### Singapore – Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte. Ltd.  
Tel. (65) 66 82 22, Fax (65) 66 68 48

### Korea, South – Seoul

□ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd.  
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

### Sultanate of Oman – Ruwi

Mustafa & Sultan Science & Industry Co. L.L.C.  
Tel. 63 60 00, Fax 60 70 66

### Taiwan – Taipei

Kingjarl Corporation  
Tel. (02) 27 18 39 38, Fax (02) 27 13 41 90

### Thailand – Bangkok 10210

□ Endress+Hauser (Thailand) Ltd.  
Tel. (2) 9 96 78 11-20, Fax (2) 9 96 78 10

### United Arab Emirates – Dubai

Descon Trading L.L.C.  
Tel. (04) 2 65 36 51, Fax (04) 2 65 32 64

### Uzbekistan – Tashkent

Im Mexatronika-Tes  
Tel. (71) 1 91 77 07, Fax (71) 1 91 76 94

### Vietnam – Ho Chi Minh City

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

## Australia + New Zealand

### Australia – Sydney, N.S.W.

□ Endress+Hauser (Australia) Pty. Ltd.  
Tel. (02) 88 77 70 00, Fax (02) 88 77 70 99

### New Zealand – Auckland

EMC Industrial Group Ltd.  
Tel. (09) 4 15 51 10, Fax (09) 4 15 51 15

## All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co. KG  
Instruments International  
Weil am Rhein, Germany  
Tel. (07621) 9 75 02, Fax (07621) 97 53 45

