

BA087D/06/ru/10.03 50103833

Для версии программного  
обеспечения:

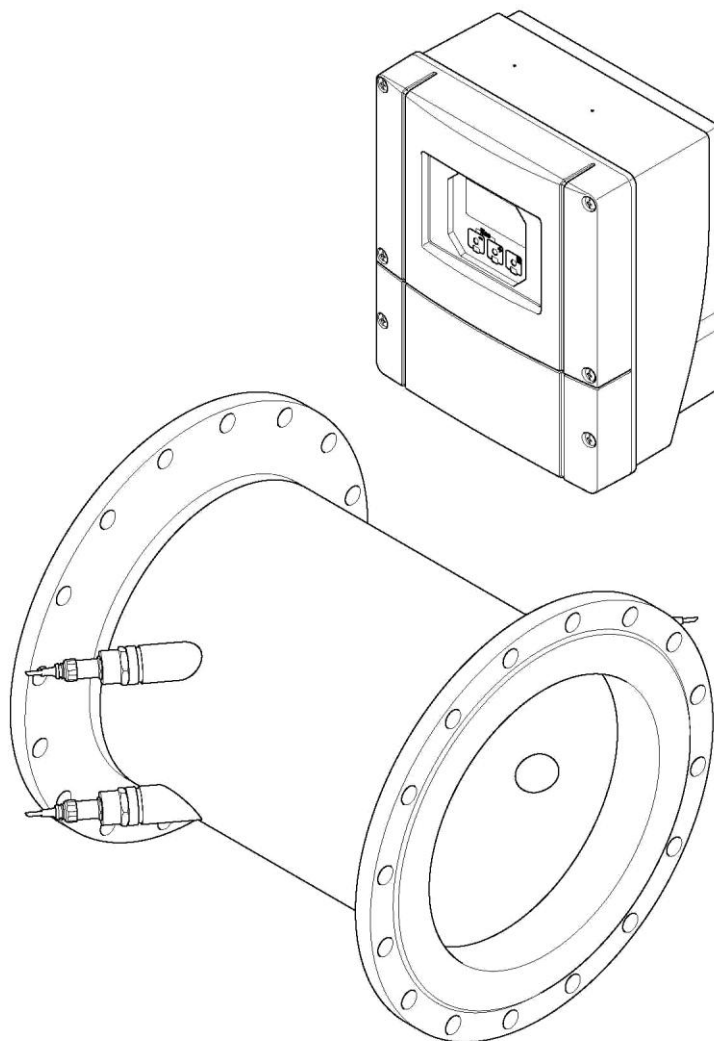
V 1.06.XX (измерительный усилитель)

V 1.03.XX (связь)

# *PROline prosonic flow 93 C*

## Ультразвуковая система измерения расхода

### Инструкция по эксплуатации


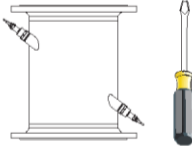
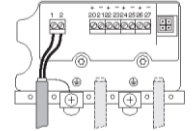
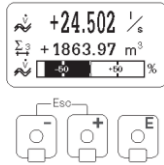


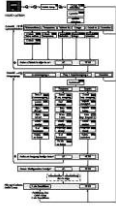
**Endress + Hauser**  
The Power of Know How

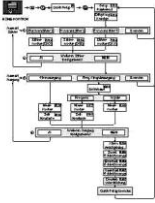


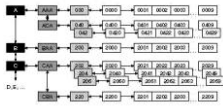
## Краткая инструкция по эксплуатации

Эта краткая инструкция по эксплуатации содержит описание методов простой и быстрой настройки измерительного прибора:

<b>Назначение</b>	Стр. 7
Внимательно прочтите инструкции по безопасности.	
▼	
<b>Монтаж датчиков</b>	Стр. 20 и далее
Монтаж измерительной трубы Prosonic Flow C с датчиками измерения расхода Prosonic Flow W	
▼	
<b>Подключение преобразователя</b>	Стр. 29
Подключение преобразователя к электропитанию.	
▼	
<b>Дисплей и элементы управления</b>	Стр. 36
Краткий обзор различных элементов управления и индикации позволит ускорить ввод прибора в эксплуатацию.	

<p align="center">▼</p> <p><b>“Ввод в эксплуатацию” при помощи меню "QUICK SETUP Commissioning" (Быстрая настройка при вводе в эксплуатацию) посредством FieldTool</b></p>	Стр. 58
<p><i>Измерительные приборы с местным дисплеем:</i>          Специальное меню быстрой настройки "Quick Setup" упрощает ввод измерительного прибора в эксплуатацию → стр. 58 и далее. Это означает, что важные базовые функции можно настроить непосредственно при помощи местного дисплея, например, язык отображения, измеряемые величины, единицы измерения и т.д.</p> <p>При необходимости следующие коррекции и настройки можно выполнить по отдельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– коррекция нулевой точки;</li> <li>– адрес системной шины;</li> <li>– название прибора;</li> <li>– настройка сумматоров.</li> </ul> <p><i>Измерительные приборы без локального дисплея:</i>          В случае приборов без локального дисплея меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию) недоступно. Процедуру ввода в эксплуатацию для таких приборов см. на → стр. 64 и далее.</p>	

<p align="center">▼</p> <p><b>Настройка прибора с помощью меню "QUICK SETUP" (Быстрая настройка) в соответствии с областью применения</b></p>	Стр. 60 и далее
<p>В режиме "Quick Setup" (Быстрая настройка) предусмотрена опция запуска других меню "Quick Setup" (Быстрая настройка) в соответствии с областью применения, например, меню для работы с пульсирующим потоком.</p>	

<p align="center">▼</p> <p><b>Конфигурация прибора в зависимости от требований заказчика</b></p>	Стр. 39 и далее
<p>Сложные задачи измерения требуют настройки дополнительных функций, которые можно выбрать, установить и адаптировать к рабочим условиям процесса по отдельности с помощью матрицы функций. Существует два варианта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– установка параметров посредством программы настройки FieldTool;</li> <li>– установка параметров с использованием местного дисплея (опция).</li> </ul> <p>Все функции, а также собственно матрица функций, подробно описаны в руководстве "<b>Описание функций прибора</b>", которое является самостоятельным разделом данной инструкции по эксплуатации.</p>	



**Примечание**

При возникновении сбоя после запуска процедуру поиска и устранения неисправностей рекомендуется начать с проверки по контрольному списку, приведенному на стр. 103.



# Содержание

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности .....</b>	<b>7</b>
1.1	Правила техники безопасности .....	7
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление .....	7
1.3	Безопасность при эксплуатации .....	7
1.4	Возврат .....	8
1.5	Примечания по условным обозначениям и символам безопасности .....	8
<b>2</b>	<b>Маркировка .....</b>	<b>9</b>
2.1	Обозначение прибора .....	9
2.1.1	Заводская шильда преобразователя .....	9
2.1.2	Заводская шильда измерительной трубы .....	10
2.1.3	Заводские шильды датчиков W .....	10
2.1.4	Наклейка для обозначения канала датчика на измерительной трубе .....	11
2.2	Маркировка CE, декларация соответствия .....	11
2.3	Зарегистрированные товарные знаки .....	11
<b>3</b>	<b>Монтаж .....</b>	<b>13</b>
3.1	Приемка, транспортировка, хранение .....	13
3.1.1	Приемка .....	13
3.1.2	Транспортировка .....	13
3.1.3	Хранение .....	13
3.2	Условия монтажа .....	14
3.2.1	Монтажные размеры .....	14
3.2.2	Место установки .....	14
3.2.3	Ориентация .....	15
3.2.4	Входной и выходной прямые участки .....	16
3.2.5	Вибрации .....	16
3.2.6	Фундаменты, опоры .....	17
3.2.7	Переходники .....	17
3.2.8	Номинальный диаметр и расход .....	18
3.2.9	Длина соединительного кабеля .....	19
3.3	Инструкции по монтажу .....	20
3.3.1	Монтаж измерительной трубы Prosonic Flow C .....	20
3.3.2	Монтаж настенного корпуса .....	23
3.4	Проверка после монтажа .....	25
<b>4</b>	<b>Электрическое подключение .....</b>	<b>27</b>
4.1	Подключение соединительных кабелей датчика ...	27
4.1.1	Подключение датчиков Prosonic Flow W ...	27
4.1.2	Спецификация кабелей .....	28
4.2	Подключение измерительного блока .....	29
4.2.1	Подключение преобразователя .....	29
4.2.2	Назначение клемм .....	30
4.2.3	Подключение HART .....	31
4.3	Выравнивание потенциалов .....	32
4.4	Класс защиты .....	32
4.5	Проверка после подключения .....	34
<b>5</b>	<b>Управление .....</b>	<b>35</b>
5.1	Краткая инструкция по эксплуатации .....	35
5.2	Управление с использованием местного дисплея .....	36
5.2.1	Дисплей и элементы управления .....	36
5.3	Краткая инструкция по использованию матрицы функций .....	39
5.3.1	Общие указания .....	40
5.3.2	Активация режима программирования .....	40
5.3.3	Деактивация режима программирования .....	41
5.4	Сообщения об ошибках .....	41
5.5	Связь (протокол HART) .....	42
5.5.1	Варианты управления .....	43
5.5.2	Переменные прибора и переменные процесса .....	44
5.5.3	Универсальные/общие команды HART .....	45
5.5.4	Сообщения о состоянии прибора и сообщения об ошибках .....	51
5.5.5	Включение/выключение защиты от записи HART .....	56
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>57</b>
6.1	Проверка функционирования .....	57
6.2	Ввод в эксплуатацию с использованием местного дисплея .....	58
6.2.1	Меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию) ...	58
6.2.2	Меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток) .....	60
6.3	Ввод в эксплуатацию с использованием программы настройки .....	64
6.3.1	Ввод в эксплуатацию .....	64
6.4	Ввод в эксплуатацию в зависимости от определенной области применения .....	64
6.4.1	Коррекция нулевой точки .....	64
6.4.2	Функции углубленной диагностики .....	66
6.5	Конфигурация аппаратного обеспечения .....	68
6.5.1	Токовый выход: активный/пассивный .....	68
6.5.2	Контакты реле: нормально замкнутые/нормально разомкнутые .....	69
6.6	Модуль хранения данных (DAT, F-Chip) .....	70
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>Аксессуары .....</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей .....</b>	<b>75</b>
9.1	Инструкции по поиску и устранению неисправностей .....	75
9.2	Сообщения о системных ошибках .....	76
9.3	Сообщения об ошибках процесса .....	83
9.4	Ошибки процесса без выдачи сообщений .....	84
9.5	Реакция выходов на ошибки .....	85
9.6	Запасные части .....	87
9.7	Удаление и установка плат электронной вставки ..	88
9.8	Удаление и установка датчиков для измерения расхода W .....	90
9.9	Замена плавкого предохранителя .....	91
9.10	Версии программного обеспечения .....	92
<b>10</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>93</b>
10.1	Обзор технических данных .....	93
10.1.1	Область применения .....	93
10.1.2	Принцип действия и архитектура системы .....	93
10.1.3	Входные данные .....	93
10.1.4	Выходные данные .....	94
10.1.5	Питание .....	95
10.1.6	Точностные характеристики .....	96
10.1.7	Рабочие условия .....	97
10.1.8	Механическая конструкция .....	98
10.1.9	Интерфейс пользователя .....	99
10.1.10	Сертификаты и нормативы .....	99
10.1.11	Размещение заказа .....	100
10.1.12	Аксессуары .....	100
10.1.13	Документация .....	100
10.2	Размеры настенного корпуса .....	101
10.3	Размеры измерительной трубы с датчиками W ...	102
	<b>Предметный указатель .....</b>	<b>105</b>



# 1 Правила техники безопасности

## 1.1 Правила техники безопасности

Измерительный прибор, описанный в настоящей инструкции по эксплуатации, должен использоваться только для измерения расхода различных жидкостей в закрытых трубопроводах, таких как:

- вода и сточные воды.

Кроме объемного расхода система обеспечивает измерение скорости звука в жидкости. На основе скорости звука можно отличать различные жидкости или контролировать качество жидкости.

Использование не по назначению или ненадлежащее использование может привести к снижению эксплуатационной безопасности измерительного прибора. Изготовитель несет ответственности за ущерб, причиненный в результате такого использования.

## 1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Монтаж, подключение к источнику электропитания, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должны выполняться обученным, квалифицированным персоналом, имеющим соответствующее разрешение на выполнение подобных работ от владельца оборудования, ответственного за его эксплуатацию. Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней положениям.
- К эксплуатации прибора могут быть допущены только специалисты, прошедшие соответствующее обучение и получившие разрешение от владельца оборудования, ответственного за его эксплуатацию. Строгое следование настоящей инструкции по эксплуатации является обязательным.
- Компания Endress+Hauser готова предоставить информацию о химической стойкости частей, смачиваемых специальными жидкостями, в т.ч. жидкостями, используемыми для очистки.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводе не допускается заземление сварочного оборудования через расходомер Prosonic.
- Ответственный за монтаж персонал должен убедиться в правильности подключения измерительной системы в соответствии со схемами соединений. Если блок питания не является гальванически изолированным, преобразователь должен быть заземлен.
- Независимо от вышеуказанных требований, рекомендуется следовать местным нормам, регулирующим вскрытие и ремонт электрических приборов.

## 1.3 Безопасность при эксплуатации

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Измерительные системы, предназначенные для использования в опасных условиях, поставляются с отдельным контрольным чертежом, который является *неотъемлемой частью* настоящей инструкции по эксплуатации. Строгое соблюдение инструкций по монтажу и норм, приведенных в этой дополнительной документации, является обязательным условием. Символ на титульном листе контрольного чертежа обозначает соответствующий сертифицирующий и контролирующий орган (2 – США, 1 – Канада).
- Измерительный прибор отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010 и требованиям по ЭМС стандарта EN 61326/A1.
- Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических данных без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления настоящей инструкции по эксплуатации можно получить у дистрибьютора продукции E+H.

## 1.4 Возврат

Перед возвратом расходомера Endress+Hauser, например для ремонта или калибровки, необходимо выполнить следующие процедуры.

- С расходомером необходимо направить должным образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". В противном случае Endress+Hauser не принимает на себя обязательства по транспортировке, проверке и ремонту возвращенного прибора.
- При необходимости приложите специальные инструкции по обращению с такими веществами, например, паспорт безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.
- Удалите любые остатки жидкости. Обратите особое внимание на пазы для уплотнений и щели, которые могут содержать остатки жидкости. Это особенно важно в случае, если вещество характеризуется вредным воздействием на здоровье человека, т.е., например, является легковоспламеняющимся, токсичным, едким, канцерогенным и т.д.



### Примечание

Образец формы "Справка о присутствии опасных веществ" приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.



### Предупреждение

- Перед отправкой измерительного прибора следует убедиться в том, что удалены все следы опасных веществ (например, веществ, проникших в щели или диффундировавших в пластмассы).
- Расходы в связи с удалением загрязнений и возможными травмами (ожоги и т.д.) вследствие ненадлежащей очистки будут отнесены на счет владельца, осуществляющего эксплуатацию прибора.

## 1.5 Примечания по условным обозначениям и символам безопасности

Прибор разработан с учетом современных требований к безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует применимым стандартам и правилам согласно EN 61010 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования". Однако при использовании не по назначению или при ненадлежащем использовании они могут являться источником опасности.

Таким образом, следует строго соблюдать правила техники безопасности, обозначенные в настоящей инструкции по эксплуатации следующими символами:



### Предупреждение

Знак "Предупреждение" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может привести к травме или повлечь угрозу безопасности. Строго соблюдайте инструкции и действуйте с осторожностью.



### Внимание!

Знак "Внимание" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может привести к сбоям в работе или повреждению прибора. Строго следуйте инструкциям.



### Примечание

Знак "Примечание" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать непредвиденную реакцию.



## 2 Маркировка

### 2.1 Обозначение прибора

Расходомер "Prosonic Flow 93 C Inline" состоит из следующих компонентов:

- преобразователь Prosonic Flow 93;
- измерительная труба Prosonic Flow C Inline;
- датчики Prosonic Flow W.

#### 2.1.1 Заводская шильда преобразователя

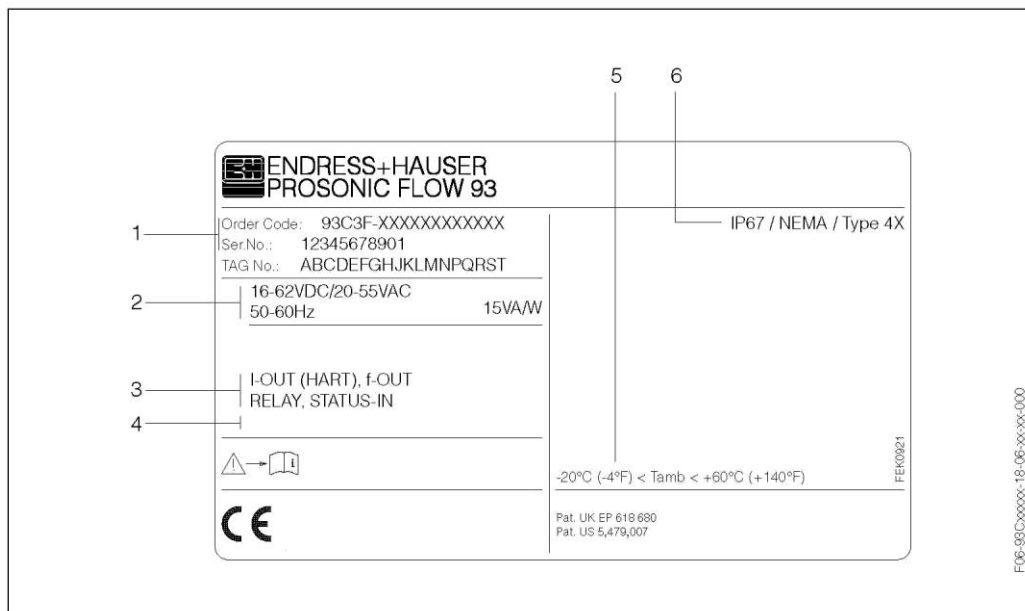


Рис. 1: Информация на шильде преобразователя "Prosonic Flow 93" (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр приведены в разделе с информацией по размещению заказа.
- 2 Блок питания/частота: 16...62 В пост. тока / 20...55 В пер. тока / 50...60 Гц  
Потребляемая мощность: 15 ВА/Вт
- 3 Имеющиеся входы и выходы:  
I-OUT (HART): с токовым выходом (HART);  
f-OUT: с импульсным/частотным выходом;  
RELAY: с релейным выходом;  
STATUS-IN: с входным сигналом состояния (дополнительный вход)
- 4 Предназначено для размещения информации об особых приборах
- 5 Диапазон температуры окружающей среды
- 6 Класс защиты

### 2.1.2 Заводская шильда измерительной трубы

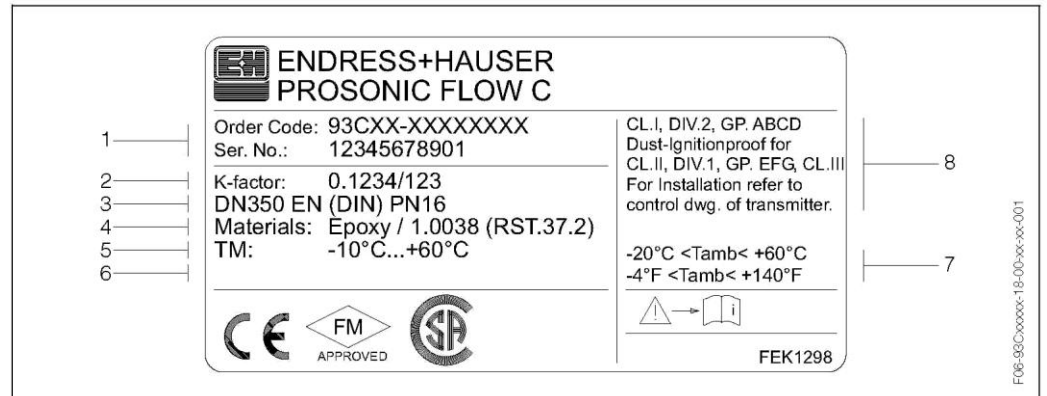


Рис. 2: Информация на шильде измерительной трубы "Prosonic Flow C Inline" (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр приведены в разделе с информацией по размещению заказа.
- 2 Коэффициент калибровки измерительной трубы
- 3 Диапазон номинального диаметра: DN 300...2000; диапазон номинального давления: EN (DIN) PN 6...16
- 4 Материал футеровки измерительной трубы
- 5 Макс. диапазон температур жидкости: -10 °C... +60 °C
- 6 Предназначено для размещения информации об особых приборах
- 7 Диапазон температуры окружающей среды
- 8 Данные о взрывозащите  
См. контрольный чертеж по взрывозащищенному исполнению. При наличии вопросов обратитесь в представительство Endress+Hauser.

### 2.1.3 Заводские шильды датчиков W

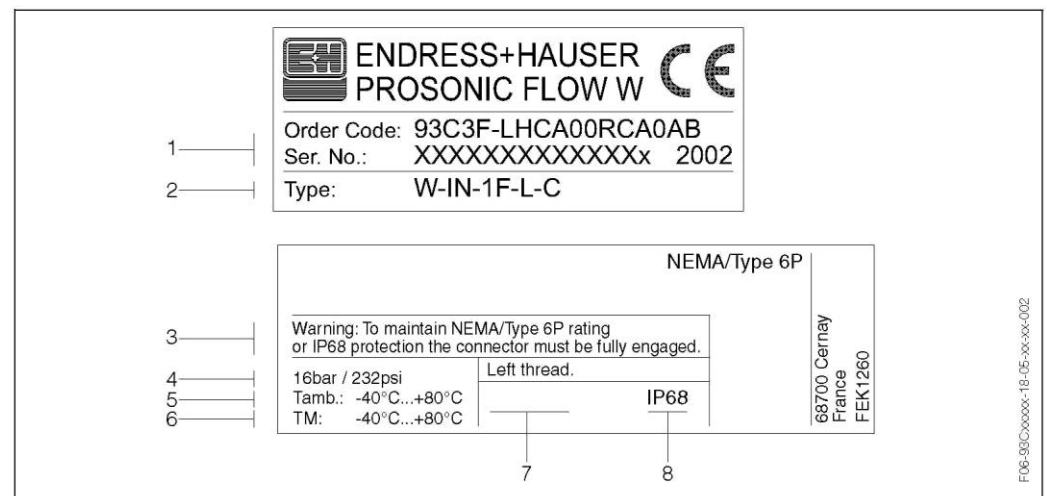


Рис. 3: Заводская шильда датчиков "Prosonic Flow W" (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр приведены в разделе с информацией по размещению заказа
- 2 Тип датчика
- 3 Предупреждение
- 4 Максимальное номинальное давление: 16 бар (232 фунт/кв. дюйм)
- 5 Диапазон температур окружающей среды: -40 °C...+80 °C
- 6 Диапазон температур продукта: -40 °C...+80 °C
- 7 Следует отметить, что держатель и патрубок датчика соединены посредством винта с левосторонней резьбой.
- 8 Класс защиты: IP 68 (NEMA 6P)

### 2.1.4 Наклейка для обозначения канала датчика на измерительной трубе

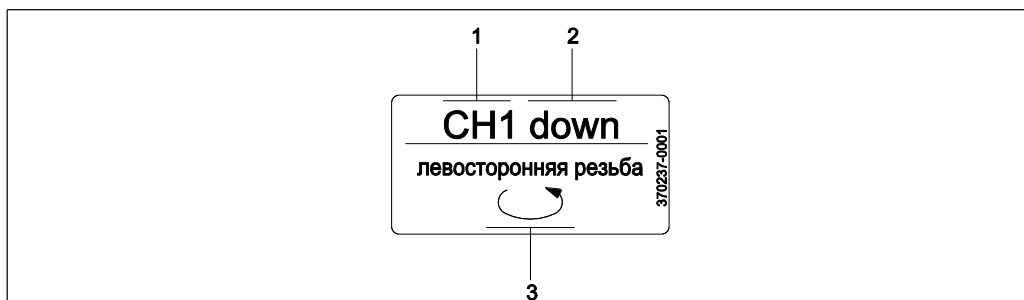


Рис. 4: Наклейка для обозначения канала датчика на измерительной трубе (пример)

- 1 Обозначение канала CH 1...CH 4
- 2 Информация о направлении потока: против хода потока, по ходу потока
- 3 Следует отметить, что из соображений безопасности патрубков датчика имеет левостороннюю внутреннюю резьбу

## 2.2 Маркировка CE, декларация соответствия

Прибор отвечает современным требованиям к безопасности, разработан в соответствии с общепринятой инженерно-технической практикой. Прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует применимым стандартам и правилам согласно EN 61010 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования" и EN 61326/A1. Таким образом, измерительная система, описанная в настоящей инструкции по эксплуатации, удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

## 2.3 Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США

S-DAT®, T-DAT™, F-Chip®, FieldTool®, FieldCheck®, Applicator®

Зарегистрированные товарные знаки Endress+Hauser Flowtec AG, Райнах, Швейцария.



## 3 Монтаж

### 3.1 Приемка, транспортировка, хранение

#### 3.1.1 Приемка

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Проверьте упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.
- Проверьте комплектацию поставки, убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и соответствии объема поставки заказу.

#### 3.1.2 Транспортировка

Транспортировка прибора к месту эксплуатации должна осуществляться в той же упаковке, в которой он был поставлен с завода.



Внимание!

Запрещается поднимать приборы во фланцевом исполнении за патрубки датчиков при транспортировке. Для транспортировки или подъема прибора и корректировки положения датчика на трубе следует использовать металлические проушины на фланцах.

#### 3.1.3 Хранение

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Измерительные приборы следует упаковывать с учетом необходимости их защиты от каких-либо неблагоприятных воздействий во время хранения (и транспортировки). Наиболее эффективная защита обеспечивается оригинальной упаковкой.
- Температура хранения соответствует диапазону температур окружающей среды (стр. 97) для преобразователя, датчиков и соответствующих кабелей датчиков.
- Во избежание излишнего нагревания поверхности измерительный прибор должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей во время хранения.

## 3.2 Условия монтажа

### 3.2.1 Монтажные размеры

Размеры и варианты длины фитингов измерительной трубы и преобразователя приведены на стр. 101 и далее.

### 3.2.2 Место установки

Корректное измерение возможно только при полностью заполненном трубопроводе.

**Не допускается** монтаж в следующих местах:

- В самой высокой точке трубопровода. Возможно скопление воздуха.
- Непосредственно перед свободным сливом из спускной трубы.

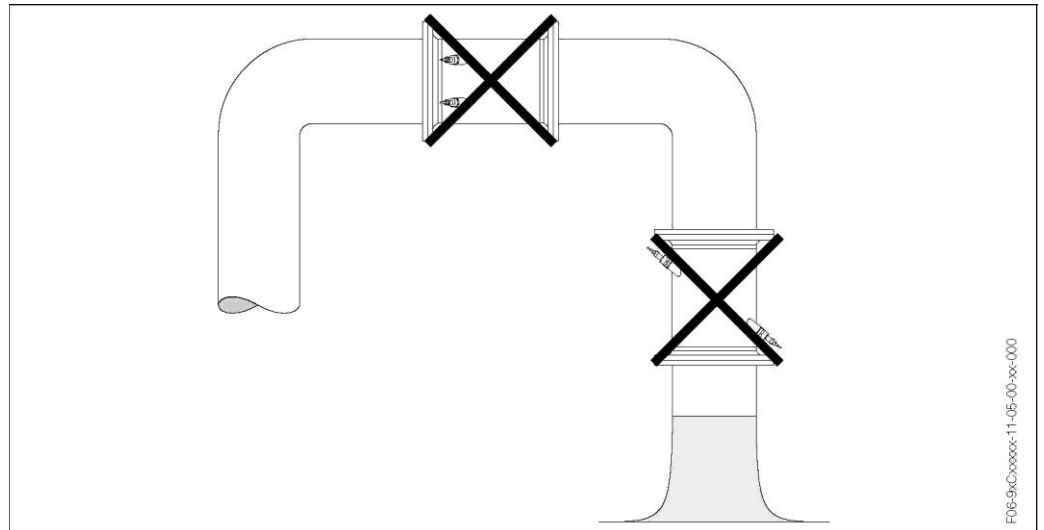


Рис. 5: Место монтажа

### Частичное заполнение труб

Для частично заполненных труб с уклоном требуется конфигурация дренажного типа.



**Внимание!**

Возможно скопление твердых частиц. Не устанавливайте датчик в самой низкой точке слива. Рекомендуется установка очистного клапана.

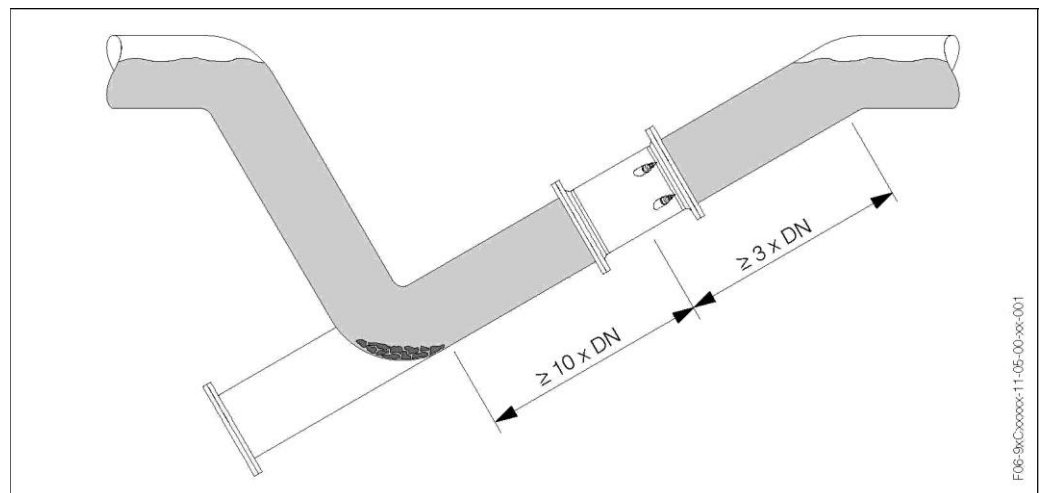


Рис. 6: Монтаж в частично заполненной трубе

### Спускные трубы

Несмотря на указанные выше предупреждения, установка расходомера на открытом спускном трубопроводе возможна (см. приведенный ниже вариант установки). Опорожнения трубы в ходе измерения не происходит в случае использования ограничителей трубы или плоской диафрагмы с поперечным сечением меньше номинального диаметра.

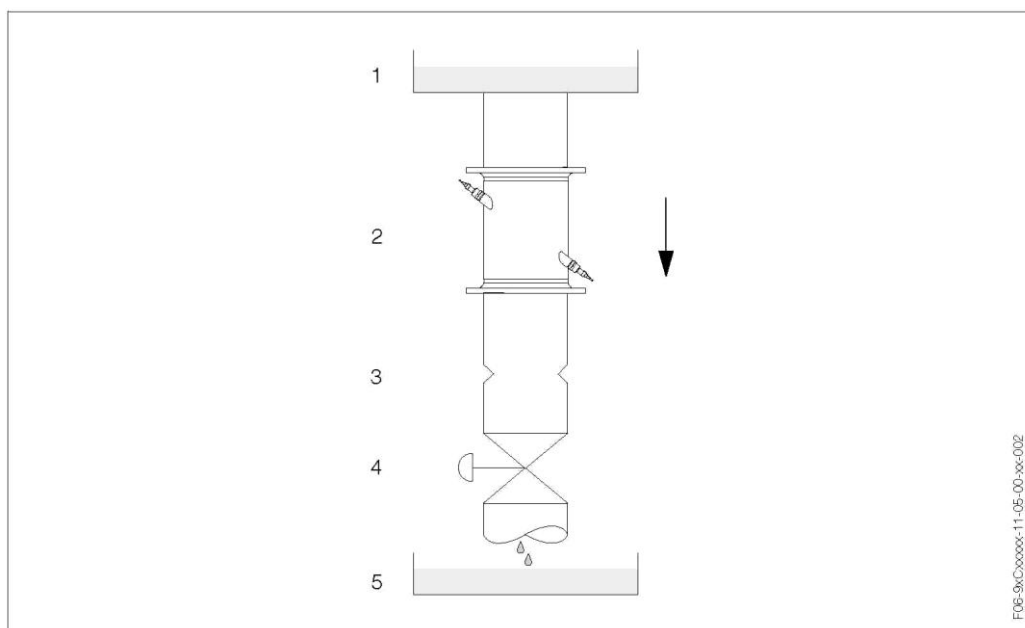


Рис. 7: Монтаж в спускной трубе

1 = Питающий резервуар, 2 = Датчики, 3 = Плоская диафрагма, ограничитель трубы, 4 = Клапан, 5 = Расходный резервуар

### 3.2.3 Ориентация

#### Вертикальная ориентация

Рекомендуемая ориентация при восходящем потоке (Вид А). Содержащиеся в жидкости твердые частицы опускаются вниз. При остановке потока жидкости газы поднимаются вверх, минуя датчик. Существует возможность полного осушения трубопровода и предотвращения налипания.

#### Горизонтальная ориентация

При горизонтальной ориентации (вид В) монтажа в рекомендуемом диапазоне (с, макс. 120°) скопления газа и воздуха в верхней части трубы и создающие проблемы отложения у основания трубы будут оказывать минимальное влияние на точность измерений.

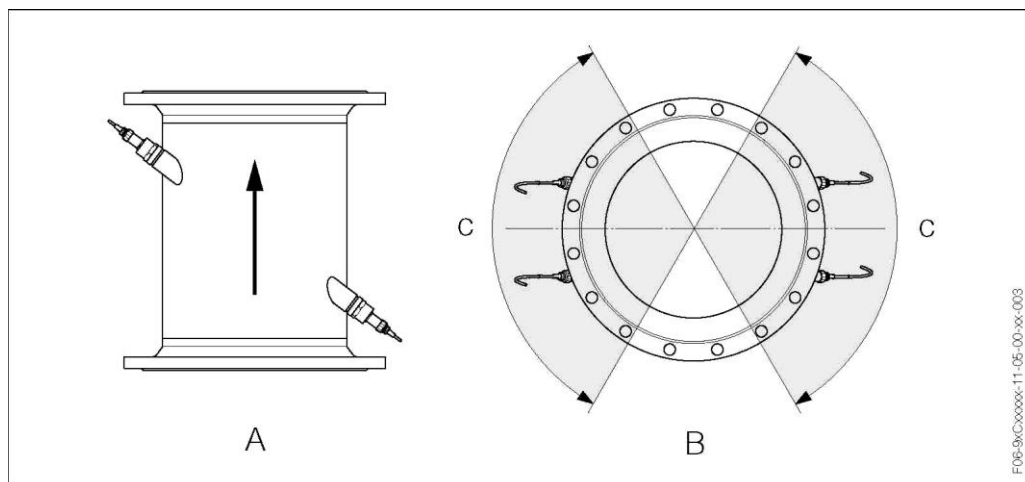


Рис. 8: Монтажная позиция (А = вертикальная, В = горизонтальная, С = рекомендуемые пределы углов установки: максимум 120°)

### 3.2.4 Входной и выходной прямые участки

По возможности датчик следует устанавливать в удалении от клапанов, Т-образных участков, изгибов и т.п. В случае нескольких препятствий по ходу потока необходимо учитывать максимальную длину входного и выходного прямых участков. В целях обеспечения точности измерений рекомендуется соблюдать следующие требования к входным и выходным прямым участкам.

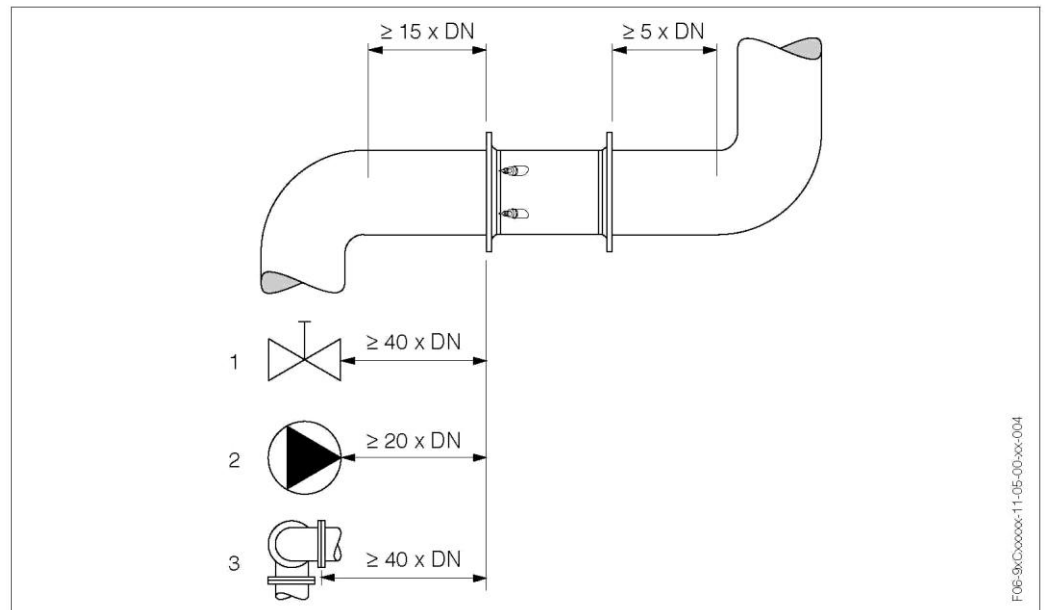


Рис. 9: Входной и выходной прямые участки

1 = Клапан; 2 = Насос; 3 = Труба с двумя изгибами в разных плоскостях

### 3.2.5 Вибрации

При значительной вибрации закрепите трубопровод и датчик.

Информация об ударопрочности и виброустойчивости измерительной системы приведена на → стр. 97.

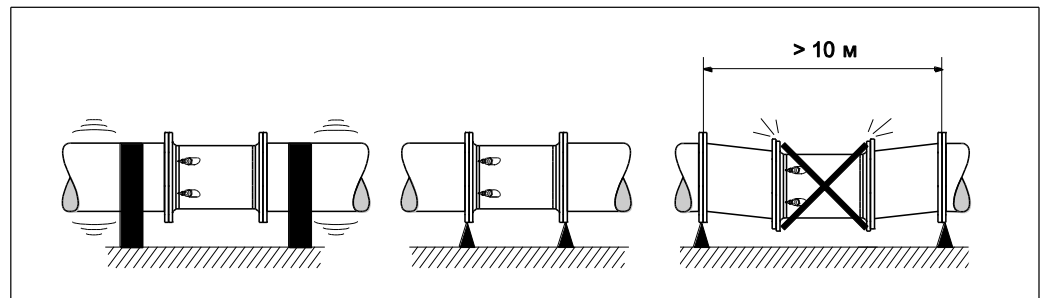


Рис. 10: Меры по предотвращению вибрации измерительного прибора



### 3.2.6 Фундаменты, опоры

Для всех номинальных диаметров прибор необходимо устанавливать на фундамент, соответствующий нагрузке.

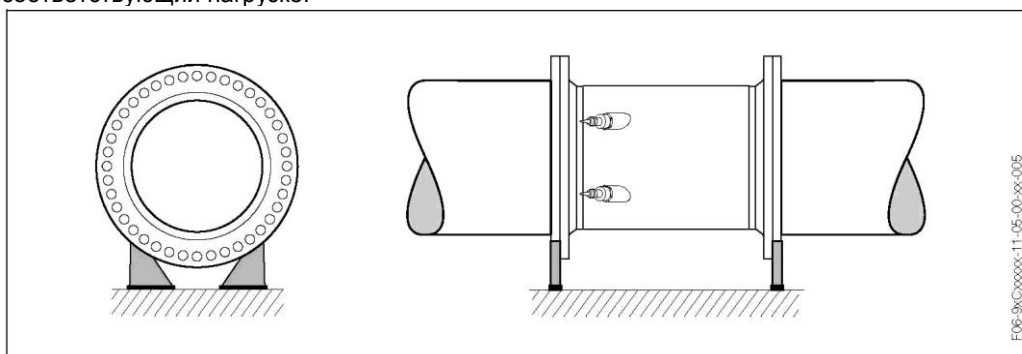


Рис. 11: Правильная организация опоры для больших номинальных диаметров

### 3.2.7 Переходники

Для установки датчика в трубах большого диаметра можно использовать переходники (E) EN (DIN) 545 (переходники с двойным фланцем). В результате при увеличении расхода снижается погрешность измерения медленнотекущих жидкостей.

Приведенная номограмма используется для расчета потери давления вследствие уменьшения поперечного сечения:



#### Примечание

Данная номограмма применима для жидкостей, вязкость которых близка к вязкости воды.

1. Вычислите соотношения диаметров  $d/D$ .
2. При помощи номограммы найдите значение потери давления на основе функции скорости потока (по ходу потока после уменьшения) и соотношения  $d/D$ .

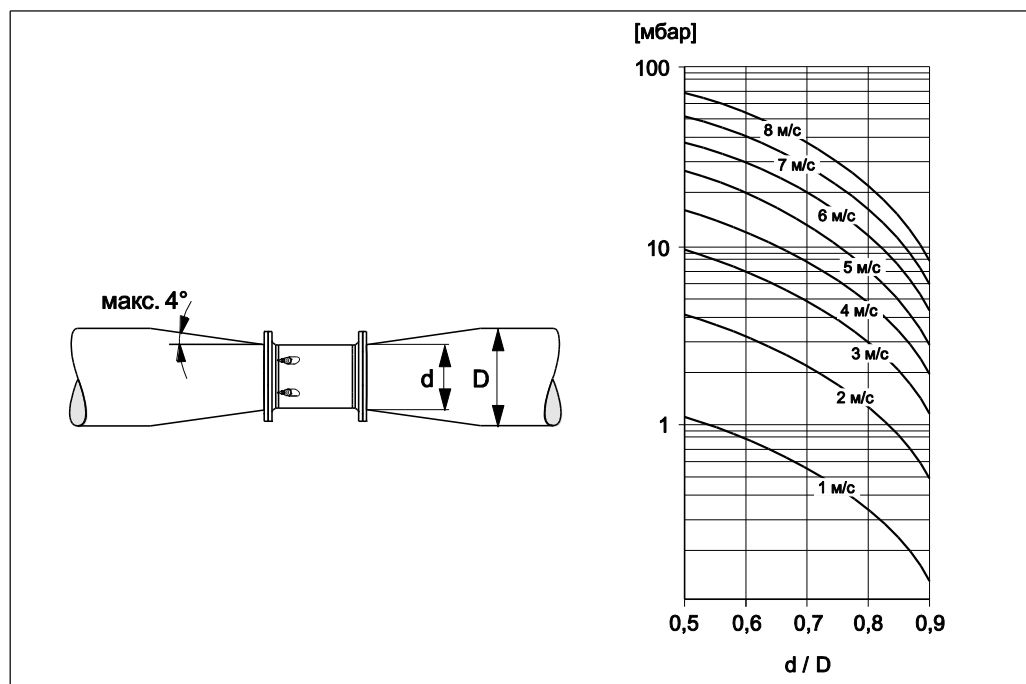


Рис. 12: Потеря давления, обусловленная использованием переходников

### 3.2.8 Номинальный диаметр и расход

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

- $v < 2$  м/с: для абразивных жидкостей, таких как гончарная глина, известковое молоко, рудный шлам и т.д.
- $v > 2$  м/с: для жидкостей, вызывающих появление отложений, например, осадок сточных вод и т.д.



#### Примечание

При необходимости скорость потока можно увеличить путем уменьшения номинального диаметра датчика (см. стр. 17).

Характеристики расхода - Prosonic Flow C (единицы СИ)					
Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход Нижний/верхний пределы диапазона измерения ( $v \sim 0,3$ или 10 м/с)	заводские установки		
[мм]	[дюймы]		Верхний предел диапазона измерений ( $v \sim 2,5$ м/с)	"Вес" импульса ( $\sim 2$ импульса/с)	Отсечка малого расхода ( $v \sim 0,04$ м/с)
300	12"	80...2700 м <sup>3</sup> /ч	700 м <sup>3</sup> /ч	0,10 м <sup>3</sup>	10 м <sup>3</sup> /ч
350	14"	100...3300 м <sup>3</sup> /ч	900 м <sup>3</sup> /ч	0,10 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup> /ч
400	16"	130...4400 м <sup>3</sup> /ч	1100 м <sup>3</sup> /ч	0,15 м <sup>3</sup>	20 м <sup>3</sup> /ч
450	18"	160... 5600 м <sup>3</sup> /ч	1400 м <sup>3</sup> /ч	0,25 м <sup>3</sup>	20 м <sup>3</sup> /ч
500	20"	200...6900 м <sup>3</sup> /ч	1700 м <sup>3</sup> /ч	0,25 м <sup>3</sup>	30 м <sup>3</sup> /ч
600	24"	300...9900 м <sup>3</sup> /ч	2500 м <sup>3</sup> /ч	0,30 м <sup>3</sup>	40 м <sup>3</sup> /ч
700	28"	410...13600 м <sup>3</sup> /ч	3400 м <sup>3</sup> /ч	0,50 м <sup>3</sup>	55 м <sup>3</sup> /ч
–	30"	470...15900 м <sup>3</sup> /ч	4000 м <sup>3</sup> /ч	0,50 м <sup>3</sup>	65 м <sup>3</sup> /ч
800	32"	540...17900 м <sup>3</sup> /ч	4500 м <sup>3</sup> /ч	0,75 м <sup>3</sup>	75 м <sup>3</sup> /ч
900	36"	680...22500 м <sup>3</sup> /ч	5600 м <sup>3</sup> /ч	0,75 м <sup>3</sup>	90 м <sup>3</sup> /ч
1000	40"	850...25000 м <sup>3</sup> /ч	7000 м <sup>3</sup> /ч	1,00 м <sup>3</sup>	115 м <sup>3</sup> /ч
–	42"	950...27000 м <sup>3</sup> /ч	7800 м <sup>3</sup> /ч	1,00 м <sup>3</sup>	125 м <sup>3</sup> /ч
1200	48"	1250...30000 м <sup>3</sup> /ч	10100 м <sup>3</sup> /ч	1,50 м <sup>3</sup>	160 м <sup>3</sup> /ч
–	54"	1550...32000 м <sup>3</sup> /ч	12800 м <sup>3</sup> /ч	1,50 м <sup>3</sup>	205 м <sup>3</sup> /ч
1400	–	1650...35000 м <sup>3</sup> /ч	13800 м <sup>3</sup> /ч	2,00 м <sup>3</sup>	220 м <sup>3</sup> /ч
–	60"	1950...37000 м <sup>3</sup> /ч	15900 м <sup>3</sup> /ч	2,00 м <sup>3</sup>	255 м <sup>3</sup> /ч
1600	–	2200...40000 м <sup>3</sup> /ч	17900 м <sup>3</sup> /ч	2,50 м <sup>3</sup>	285 м <sup>3</sup> /ч
–	66"	2500...40000 м <sup>3</sup> /ч	19200 м <sup>3</sup> /ч	2,50 м <sup>3</sup>	305 м <sup>3</sup> /ч
1800	72"	2800...45000 м <sup>3</sup> /ч	22600 м <sup>3</sup> /ч	3,00 м <sup>3</sup>	360 м <sup>3</sup> /ч
2000	78"	3400...50000 м <sup>3</sup> /ч	27800 м <sup>3</sup> /ч	3,50 м <sup>3</sup>	450 м <sup>3</sup> /ч

Характеристики расхода – Prosonic Flow C (американские единицы измерения)									
Номинальный диаметр		Рекомендуемый расход		заводские установки					
[дюймы]	[мм]	Нижний/верхний пределы диапазона измерения (v ~ 0,3 или 10 м/с)		Верхний предел диапазона измерений (v ~ 2,5 м/с)		"Вес" импульса (~ 2 импульса/с)		Отсечка малого расхода (v ~ 0,04 м/с)	
12"	300	350...11900	галлон/мин	3100	галлон/мин	25	галлон	45	галлон/мин
14"	350	440...14500	галлон/мин	4000	галлон/мин	25	галлон	65	галлон/мин
16"	400	570...19400	галлон/мин	4800	галлон/мин	50	галлон	90	галлон/мин
18"	450	700...24700	галлон/мин	6200	галлон/мин	65	галлон	90	галлон/мин
20"	500	880...30400	галлон/мин	7500	галлон/мин	65	галлон	130	галлон/мин
24"	600	1320...43600	галлон/мин	11000	галлон/мин	80	галлон	175	галлон/мин
28"	700	1800...59900	галлон/мин	15000	галлон/мин	125	галлон	240	галлон/мин
30"	–	2070...70000	галлон/мин	17600	галлон/мин	125	галлон	275	галлон/мин
32"	800	2380...78800	галлон/мин	19800	галлон/мин	200	галлон	325	галлон/мин
36"	900	2990...99000	галлон/мин	24700	галлон/мин	200	галлон	400	галлон/мин
40"	1000	3740...110000	галлон/мин	30800	галлон/мин	275	галлон	500	галлон/мин
42"	–	4180...118900	галлон/мин	34300	галлон/мин	275	галлон	550	галлон/мин
48"	1200	5500...132100	галлон/мин	44500	галлон/мин	400	галлон	700	галлон/мин
54"	–	9,8...203	Мгал/день	81	Мгал/день	0,0005	Мгал	1,3	Мгал/день
–	1400	10,5...222	Мгал/день	87	Мгал/день	0,0005	Мгал	1,4	Мгал/день
60"	–	12,4...235	Мгал/день	101	Мгал/день	0,0005	Мгал	1,6	Мгал/день
–	1600	13,9...254	Мгал/день	113	Мгал/день	0,00075	Мгал	1,8	Мгал/день
66"	–	14,6...254	Мгал/день	122	Мгал/день	0,00075	Мгал	1,9	Мгал/день
72"	1800	17,7...285	Мгал/день	143	Мгал/день	0,00075	Мгал	2,3	Мгал/день
78"	2000	21,6...317	Мгал/день	176	Мгал/день	0,001	Мгал	2,9	Мгал/день

### 3.2.9 Длина соединительного кабеля

Возможна поставка экранированных кабелей следующей длины:  
5 м, 10 м, 15 м и 30 м.



Внимание!

Не прокладывайте кабель вблизи от электрических приборов и коммутирующих устройств.

### 3.3 Инструкции по монтажу

#### 3.3.1 Монтаж измерительной трубы Prosonic Flow C



##### Примечание

Болты, гайки, уплотнения и т.д. не входят в комплект поставки и заказываются отдельно. Конструкция датчика предполагает его монтаж между фланцами трубопровода:



##### Внимание!

Обратите особое внимание на необходимые моменты затяжки винтов, приведенные на этой и следующих страницах.

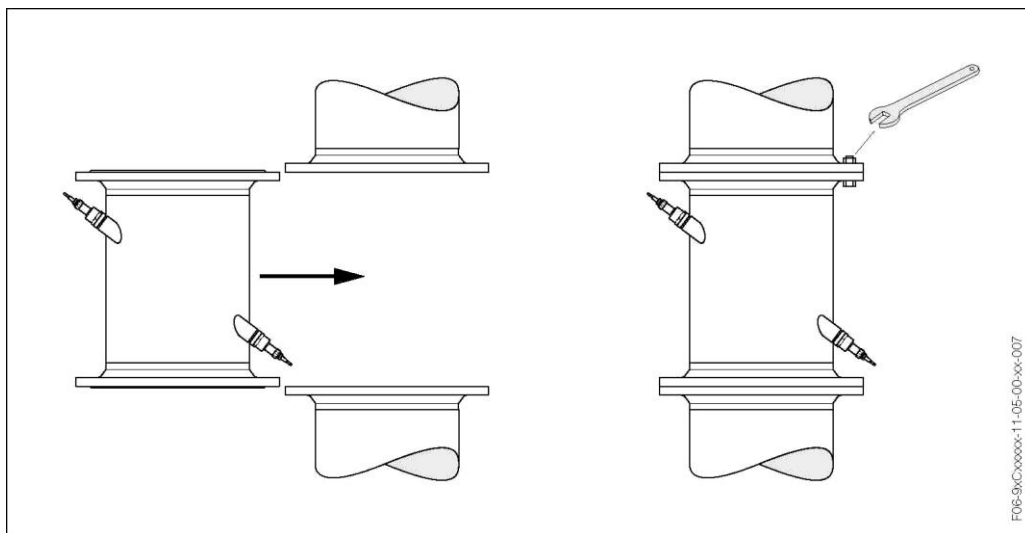


Рис. 13: Монтаж измерительной трубы Prosonic Flow C

##### Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Для фланцев EN (DIN) используйте только уплотнения (Iterit) согласно EN (DIN) 2690.
- Уплотнения не должны выступать за пределы области поперечного сечения трубы.

##### Моменты затяжки винтов

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Приведенные моменты затяжки винтов относятся только к смазанной резьбе.
- Затягивать винты следует одинаково и поочередно по диагонали.
- Чрезмерная затяжка винтов может привести к деформации поверхности уплотнений или их повреждению.
- Приведенные моменты затяжки винтов относятся только к трубам, не подверженным растягивающему напряжению.

Номинальный диаметр Prosonic Flow C [мм]	Номинальное давление EN (DIN) [бар]	Винты корпуса	Максимальный момент затяжки [Нм]
300	PN 10	12 × M 20	94
300	PN 16	12 × M 24	134
350	PN 10	16 × M 20	112
350	PN 16	16 × M 24	152
400	PN 10	16 × M 24	151

Номинальный диаметр Prosonic Flow C [мм]	Номинальное давление EN (DIN) [бар]	Винты корпуса	Максимальный момент затяжки [Нм]
400	PN 16	16 × M 27	193
450	PN 10	20 × M 24	153
450	PN 16	20 × M 27	198
500	PN 10	20 × M 24	155
500	PN 16	20 × M 30	275
600	PN 10	20 × M 27	206
600	PN 16	20 × M 33	415
700	PN 10	24 × M 27	246
700	PN 16	24 × M 33	278
800	PN 10	24 × M 30	331
800	PN 16	24 × M 36	369
900	PN 10	28 × M 30	316
900	PN 16	28 × M 36	353
1000	PN 10	28 × M 33	402
1000	PN 16	28 × M 39	502
1200	PN 6	32 × M 30	319
1200	PN 10	32 × M 36	564
1200	PN 16	32 × M 45	701
1400	PN 6	36 × M 33	430
1400	PN 10	36 × M 39	654
1400	PN 16	36 × M 45	729
1600	PN 6	40 × M 33	440
1600	PN 10	40 × M 45	946
1600	PN 16	40 × M 52	1007
1800	PN 6	44 × M 36	547
1800	PN 10	44 × M 45	961
1800	PN 16	44 × M 52	1108
2000	PN 6	48 × M 39	629
2000	PN 10	48 × M 45	1047
2000	PN 16	48 × M 56	1324

Номинальный диаметр Prosonic Flow C		Номинальное давление AWWA	Винты корпуса	Максимальный момент затяжки
[мм]	[дюймы]			
700	28"	Класс D	28 × 1 ¼"	247
–	30"	Класс D	28 × 1 ¼"	287
800	32"	Класс D	28 × 1 ½"	394
900	36"	Класс D	32 × 1 ½"	419
1000	40"	Класс D	36 × 1 ½"	420
1200	42"	Класс D	36 × 1 ½"	528
	48"	Класс D	44 × 1 ½"	552
–	54"	Класс D	44 × 1 ¾"	730
–	60"	Класс D	52 × 1 ¾"	758
–	66"	Класс D	52 × 1 ¾"	946
1800	72"	Класс D	60 × 1 ¾"	975
–	78"	Класс D	64 × 2"	853

Номинальный диаметр Prosonic Flow C		Номинальное давление ANSI	Винты корпуса	Максимальный момент затяжки
[мм]	[дюймы]			
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	133
350	14"	Класс 150	12 × 1"	135
400	16"	Класс 150	16 × 1"	128
–	18"	Класс 150	16 × 1 1/8"	204
500	20"	Класс 150	20 × 1 1/8"	183
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	268

### 3.3.2 Монтаж настенного корпуса

Существует несколько способов монтажа настенного корпуса преобразователя:

- монтаж непосредственно на стене;
- панельный монтаж (с использованием отдельного монтажного комплекта, см. раздел "Аксессуары" → стр. 73);
- монтаж на трубе (с использованием отдельного монтажного комплекта, см. раздел "Аксессуары" → стр. 73).



**Внимание!**

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды на месте монтажа не выходит за пределы допустимого диапазона (-20...+60°C). Прибор следует установить в затененном месте. Избегайте попадания прямых солнечных лучей.
- При монтаже настенного корпуса необходимо убедиться в том, что кабельные входы направлены вниз.

#### Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия в соответствии с Рис. 14.
2. Снимите крышку клеммного отсека (a).
3. Вставьте два крепежных винта (b) в соответствующие отверстия (c) на корпусе.
  - Крепежные винты (M6): макс. Ø 6,5 мм
  - Головка винта: макс. Ø 10,5 мм
4. Установите корпус преобразователя на стене, как показано на рисунке.
5. Закрепите крышку клеммного отсека (a) на корпусе винтами.

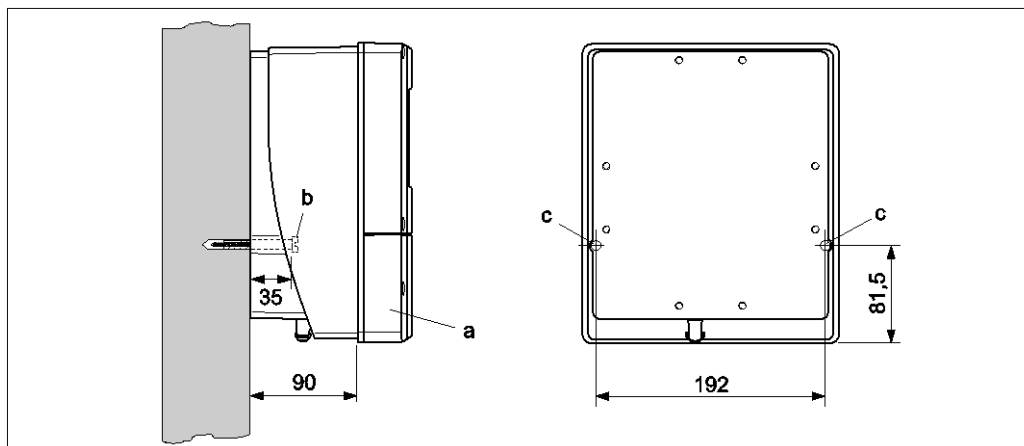


Рис. 14: Монтаж непосредственно на стене

**Панельный монтаж**

1. Подготовьте вырез в панели (рис. 15).
2. Установите корпус в вырезе на панели с передней стороны.
3. Затяните винты на настенном корпусе.
4. Ввинтите резьбовые шпильки в скобы и затягивайте их до тех пор, пока корпус не будет прочно закреплен на панели. Затем затяните контргайки. Дополнительные опоры не требуются.

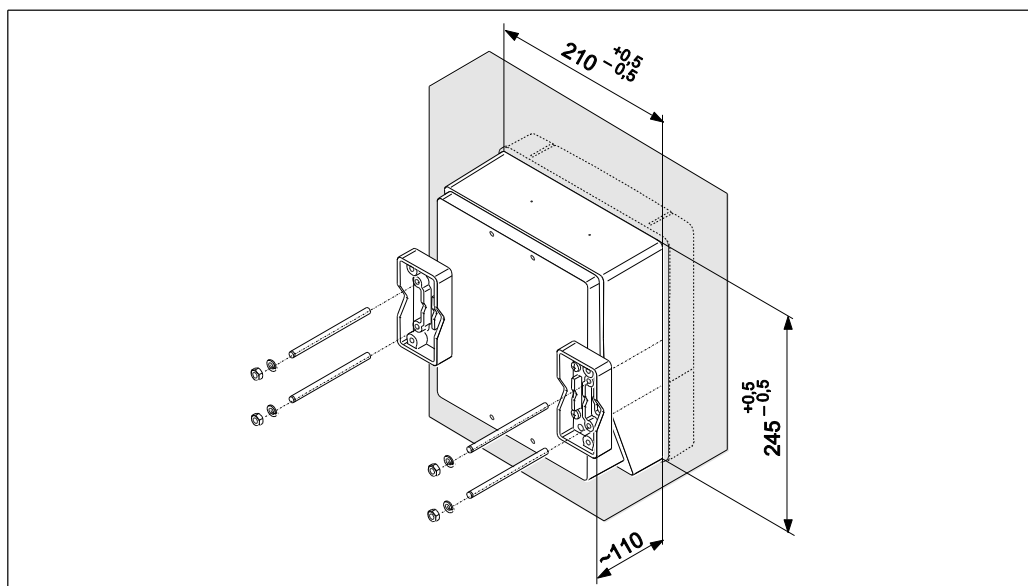


Рис. 15: Панельный монтаж (настенный корпус)

**Монтаж на трубе**

Монтаж согласно инструкциям на рис. 16.



**Внимание!**

Если монтаж выполняется на горячей трубе, следует убедиться в том, что температура корпуса не превышает максимально допустимое значение  $+60^{\circ}\text{C}$ .

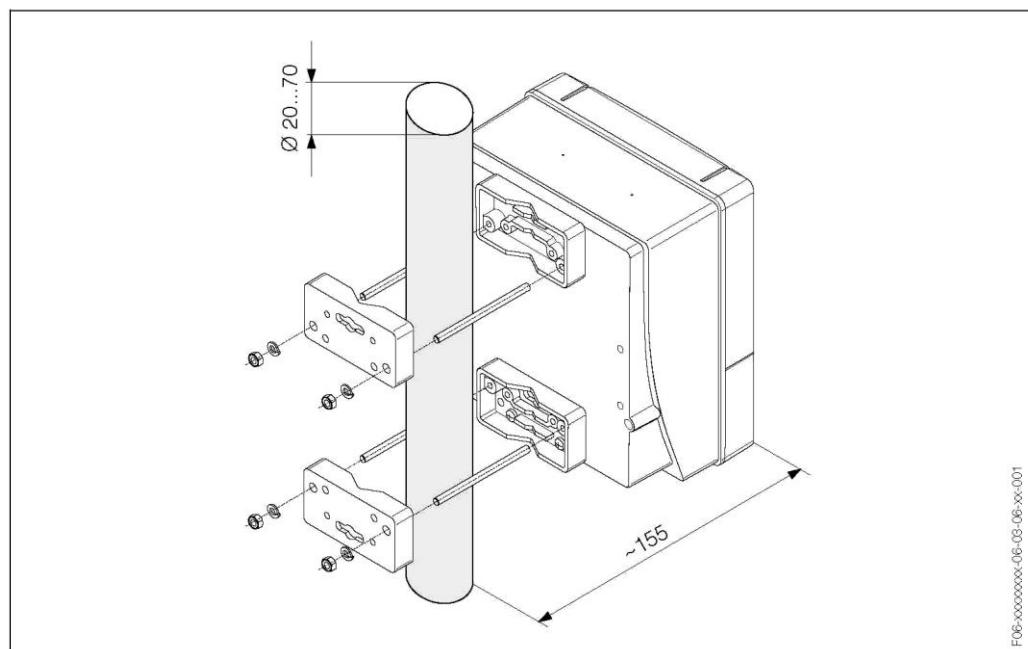


Рис. 16: Монтаж на трубе (настенный корпус)



### 3.4 Проверка после монтажа

После монтажа измерительного прибора на трубе выполните следующие проверки:

<b>Состояние прибора и технические характеристики</b>	<b>Примечания</b>
Прибор поврежден (визуальная проверка)?	–
Соответствуют ли технические характеристики устройства условиям точки измерения, включая рабочую температуру, рабочее давление, температуру окружающей среды, диапазон измерения и т.д.?	См. стр. 93 и далее.
<b>Монтаж</b>	<b>Примечания</b>
Является ли правильным номер измерительной точки и маркировки (визуальная проверка)?	–
При монтаже измерительной трубы все винты затянуты с соответствующим моментом затяжки?	См. стр. 20 и далее.
<b>Окружающая среда/рабочие условия процесса</b>	<b>Примечания</b>
Необходимые длины входного и выходного прямых участков соблюдены?	см. стр. 16
Измерительный прибор защищен от попадания влаги и прямых солнечных лучей?	–
Измерительная труба достаточно надежно защищена от вибраций (присоединение, опора)?	См. стр. 16, 17



## 4 Электрическое подключение



### Предупреждение

При подключении приборов с сертификатом взрывобезопасности руководствуйтесь примечаниями и схемами, приведенными в соответствующей дополнительной документации для взрывозащищенного исполнения, прилагаемой к настоящей инструкции по эксплуатации. При наличии вопросов обратитесь в представительство Endress+Hauser.

### 4.1 Подключение соединительных кабелей датчика

#### 4.1.1 Подключение датчиков Prosonic Flow W



### Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Перед вскрытием прибора обязательно отключите питание. Не допускается установка или подключение прибора при подведенном питании. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к выходу из строя электронной вставки.
- Опасность поражения электрическим током. Перед подачей питания подключите защитное заземление к клемме заземления на корпусе.

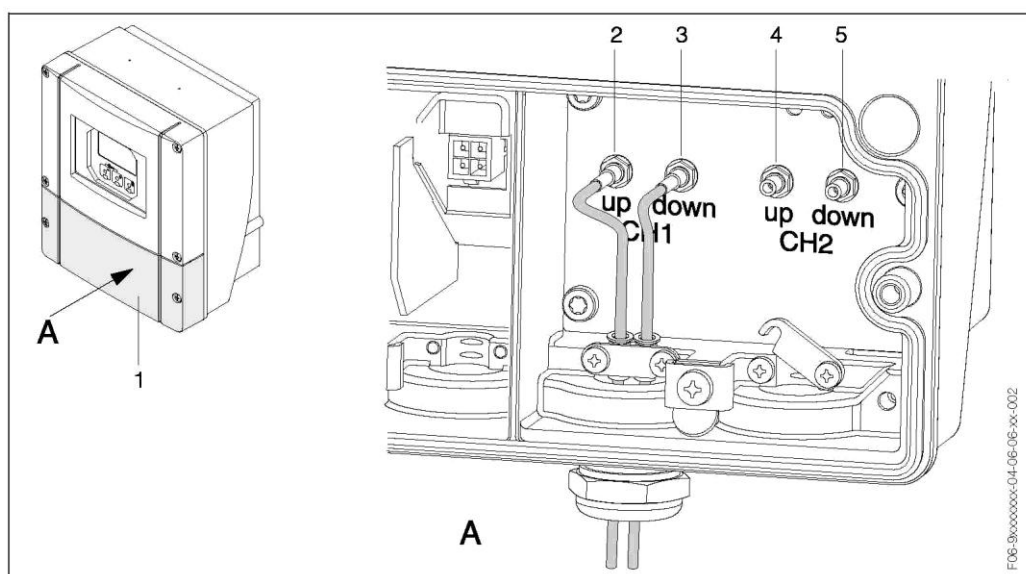


Рис. 17: Подключение измерительного прибора

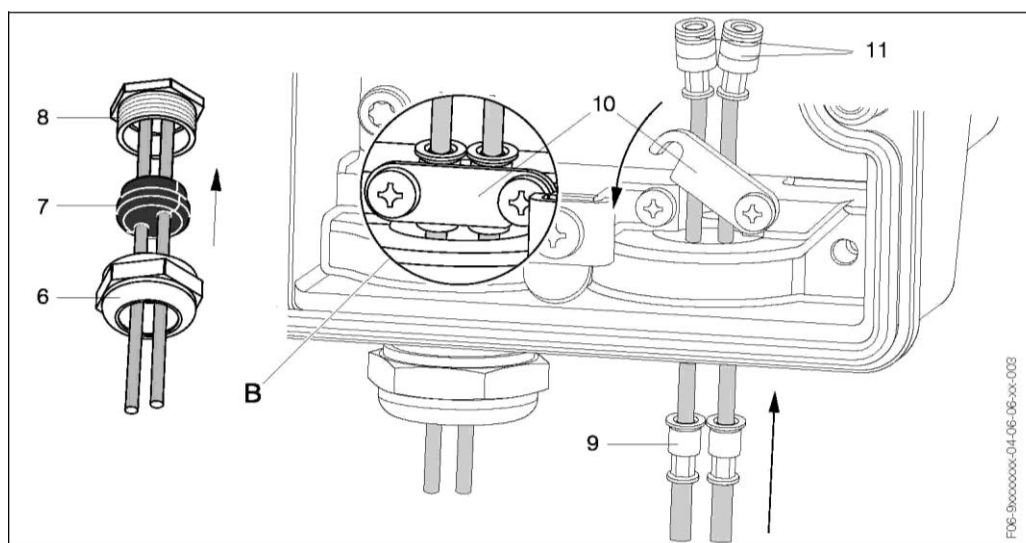


Рис. 18: Подключение соединительных кабелей датчика

Графическую легенду и инструкции по монтажу см. на следующей странице.

## Легенда:

A	Вид A
B	Вид B
1	Крышка клеммного отсека
2	Кабельный разъем датчика, канал 1 (восходящий)
3	Кабельный разъем датчика, канал 1 (нисходящий)
4	Кабельный разъем датчика, канал 2 (восходящий)
5	Кабельный разъем датчика, канал 2 (нисходящий)
6	Крышка кабельного уплотнителя
7	Резиновый уплотнитель
8	Держатель кабельного уплотнителя
9	Кабельные муфты
10	Клеммы заземления
11	Разъем кабеля датчика

Для этого выполните следующие действия:

1. Преобразователь: отверните винты и снимите крышку (1) клеммного отсека.
2. Удалите заглушку из кабельных вводов.
3. Демонтируйте специальный кабельный ввод, поставляемый с датчиками. Пропустите оба соединительных кабеля датчика через крышку (6) кабельного уплотнителя в клеммный отсек.
4. Расположите кабельные муфты (9) обоих кабелей датчика точно рядом друг с другом (вид B). Вставьте клеммы заземления (10) и плотно затяните. Таким образом будет обеспечено оптимальное заземление.
5. Разгладьте резиновый уплотнитель (7) на боковой прорези с помощью соответствующего инструмента (например, большой отвертки) для возможности фиксации обоих кабелей датчика. Протолкните резиновый уплотнитель в кабельный уплотнитель (8). Плотно затяните крышку кабельного уплотнителя (6).
6. Подключите разъемы кабеля датчика (11) со стороны трансформатора, как показано на рис. 17.
7. Преобразователь: установите крышку (1) на клеммный отсек.



## Примечание

Для обеспечения правильности подключения разъема датчика (сторона датчика) к разъемам кабеля датчика (сторона трансформатора) к патрубку датчика измерительной трубы прикреплены наклейки, на которых напечатаны соответствующие обозначения канала (пример наклейки см. на стр. 11).

#### 4.1.2 Спецификация кабелей

##### Кабель датчика

- Используйте готовые к применению кабели, поставляемые Endress+Hauser с каждой парой датчиков.
- Имеются кабели длиной 5 м, 10 м, 15 м и 30 м.
- Материал кабеля: ПВХ.

##### Применение в условиях воздействия сильных электрических помех:

Измерительный прибор отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010, требованиям по ЭМС EN 61326/A1 (IEC 1326) "Излучение согласно требованиям для класса A".



## Внимание!

Заземление выполняется с помощью клемм заземления, предусмотренных для этой цели внутри корпуса клеммного отсека.

## 4.2 Подключение измерительного блока

### 4.2.1 Подключение преобразователя



#### Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Перед вскрытием прибора обязательно отключите питание. Не допускается установка или подключение прибора при подведенном питании. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к выходу из строя электронной вставки.
  - Опасность поражения электрическим током. Перед подачей питания подключите защитный заземляющий провод к клемме заземления на корпусе (не относится к источникам питания с гальванической развязкой).
  - Убедитесь в соответствии местного напряжения питания и частоты данным, указанным на шильде. Кроме того, следует соблюдать национальные нормы по монтажу электрического оборудования.
1. Снимите крышку с клеммного отсека (f) на корпусе преобразователя.
  2. Пропустите кабель подачи питания (a) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.
  3. Электрическое подключение:
    - схема соединений (настенный корпус) → рис. 19;
    - назначение контактов → стр. 30.
  4. Плотно привинтите крышку клеммного отсека (f) к корпусу преобразователя.

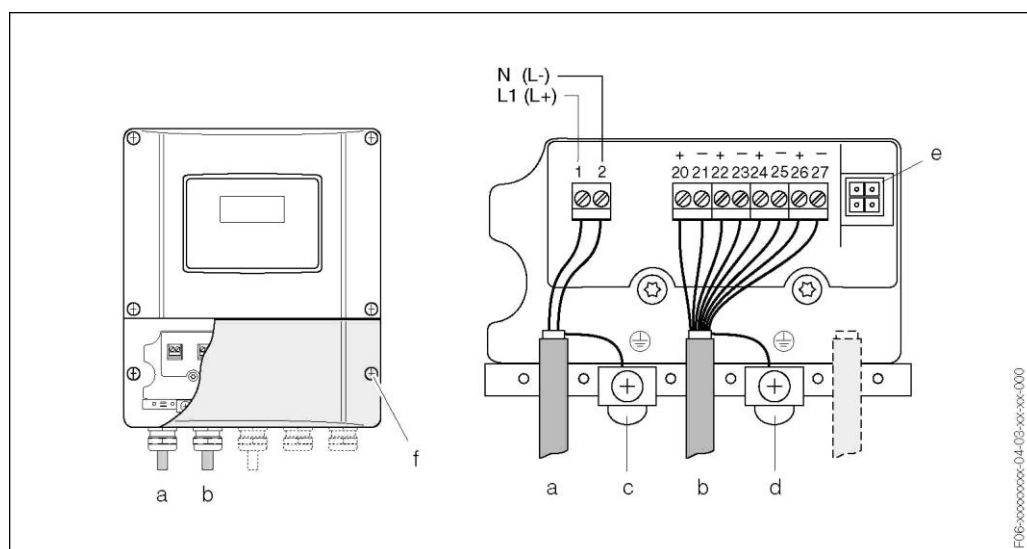


Рис. 19: Подключение преобразователя (настенный корпус).

Поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>

- a Кабель питания: 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока  
 Клемма 1: L1 для пер. тока, L+ для пост. тока  
 Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока
- b Сигнальный кабель: Клеммы **номер. 20–27** → стр. 30
- c Клемма заземления для защитного заземления (PE)
- d Клемма заземления для экрана сигнального кабеля
- e Адаптер для подключения служебного интерфейса FXA 193 (FieldCheck, FieldTool)
- f Крышка клеммного отсека

## 4.2.2 Назначение клемм

Вариант заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
<i>Коммуникационные модули с фиксированным (постоянным) назначением контактов</i>				
93***_*****A	–	–	Частотный выход	Токовый выход, HART
93***_*****B	Релейный выход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
93***_*****F	–	–		PROFIBUS-PA Ex i
93***_*****G	–	–		FOUNDATION Fieldbus, Ex i
93***_*****H	–	–		PROFIBUS-PA
93***_*****J	–	–		PROFIBUS-DP
93***_*****K	–	–		FOUNDATION Fieldbus
93***_*****S	–	–	Частотный выход, Ex i	Токовый выход, Ex i, активный, HART
93***_*****T	–	–	Частотный выход, Ex i	Токовый выход, Ex i, пассивный, HART
<i>Коммуникационные модули с гибким назначением контактов</i>				
93***_*****C	Релейный выход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
93***_*****D	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
93***_*****L	Вход для сигнала состояния	Релейный выход	Релейный выход	Токовый выход, HART
93***_*****M	Вход для сигнала состояния	Частотный выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
93***_*****W	Релейный выход	Токовый выход	Токовый выход	Токовый выход, HART
93***_*****2	Релейный выход	Токовый выход	Частотный выход	Токовый выход, HART
<p><i>Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход)</i> гальванически развязанный, 3...30 В пост. тока, <math>R_i = 5 \text{ кОм}</math></p> <p><i>Релейный выход</i> макс. 60 В пост. тока / 0,1 А; макс. 30 В пер. тока / 0,5 А; настраиваемый</p> <p><i>Частотный выход (активный/пассивный)</i> гальванически развязанный, активный: 24 В пост. тока, 25 мА (макс. 250 мА в течение 20 мс), <math>R_L &gt; 100 \text{ Ом}</math> пассивный: 30 В пост. тока, 250 мА, открытый коллектор</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Частотный выход: верхний предел частоты 2...10000 Гц (<math>f_{\text{макс}} = 12500 \text{ Гц}</math>), соотношение вкл./выкл. ~ 1:1, длительность импульса 2 сек.</li> <li>– Импульсный выход: возможность выбора значения и полярности импульса, а также настройки длительности импульса (0,05...2000 мс).</li> </ul> <p><i>Токовый выход (активный/пассивный)</i> гальванически развязанный, активный: 0/4...20 мА, <math>R_L &lt; 700 \text{ Ом}</math> (HART: <math>R_L \geq 250 \text{ Ом}</math>) пассивный: 4...20 мА, макс. 30 В пост. тока, <math>R_i \leq 150 \text{ Ом}</math></p> <p>Заземление, питание → стр. 29</p>				

### 4.2.3 Подключение HART

Существуют следующие способы подключения:

- прямое подключение к преобразователю с помощью клемм 26 /27;
- подключение посредством цепи 4 ...20 мА.



Примечание

- Минимальная нагрузка измерительной схемы должна составлять не менее 250 Ом.
- После ввода в эксплуатацию установите следующие параметры настройки:
  - Функция CURRENT SPAN (Диапазон тока) → "420 мА HART" или "420 мА (25 мА HART)";
  - Включите или выключите защиту от записи HART (см. стр. 56).
- См. также документацию, выпущенную HART Communication Foundation, в частности HCF LIT 20: "HART, краткое техническое описание".

#### Подключение ручного программатора HART

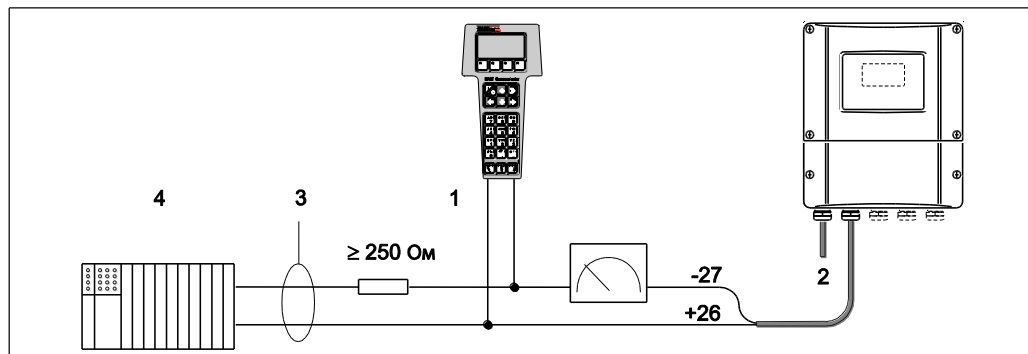


Рис. 20: Электрическое подключение ручного программатора HART:

1 = HART communicator, 2 = питание, 3 = экран, 4 = другие электронные преобразователи или программируемый логический контроллер (PLC) с пассивным входом

#### Подключение ПК с системным программным обеспечением

Для подключения ПК с системным программным обеспечением (например, "FieldTool") требуется модем HART (например, "Commibox FXA 191").

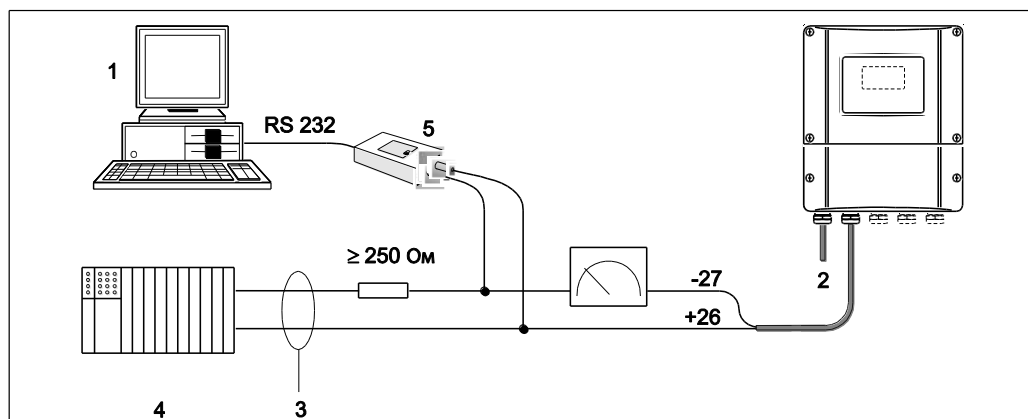


Рис. 21: Электрическое подключение ПК с системным программным обеспечением

1 = ПК с системным программным обеспечением, 2 = питание, 3 = экран, 4 = другие электронные преобразователи или программируемый логический контроллер (PLC) с пассивным входом, 5 = модем HART, например, Commibox FXA191

### 4.3 Выравнивание потенциалов

Специальные меры для выравнивания потенциалов не требуются.



#### Примечание

Если приборы будут использоваться во взрывоопасных зонах, изучите соответствующие инструкции, содержащиеся в специальной документации по взрывозащищенному исполнению.

### 4.4 Класс защиты

#### Преобразователь (настенный корпус)

Преобразователь соответствует всем требованиям класса защиты IP 67. Для обеспечения поддержки класса защиты IP 67 при установке системы в полевых условиях или при ее обслуживании необходимо соблюдать следующие требования:

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. Уплотнения должны быть сухими и чистыми; при необходимости их следует заменить.
- Все болты корпуса должны быть плотно затянуты.
- Кабели, используемые для подключения, должны иметь заданный наружный диаметр (см. стр. 95).
- Необходимо плотно затянуть кабельные вводы (Рис. 22).
- Все неиспользуемые кабельные вводы должны быть удалены. Вместо них следует использовать заглушки.
- Не следует удалять изоляционные втулки из кабельных вводов.

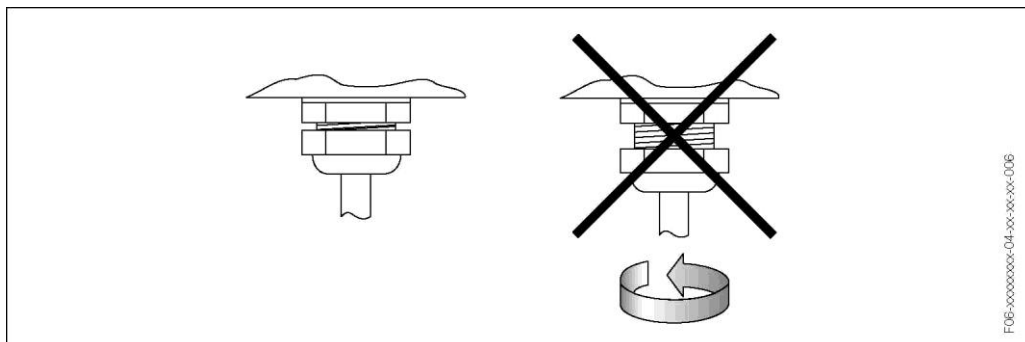


Рис. 22: Инструкции по установке кабельных вводов на корпусе преобразователя



### Датчики измерения расхода Prosonic Flow W

Датчики измерения расхода W соответствуют всем требованиям класса защиты IP 68. Для обеспечения поддержки класса защиты IP 68 при установке системы в полевых условиях или при ее обслуживании необходимо соблюдать следующие требования:

- Следует использовать только кабели, поставляемые Endress+Hauser и оснащенные соответствующими разъемами для датчиков.
- Вставляемые в пазы уплотнения кабельных разъемов (1) должны быть чистыми, сухими и неповрежденными. При необходимости их следует заменять.
- Кабельные разъемы следует вставлять до упора и без перекоса.

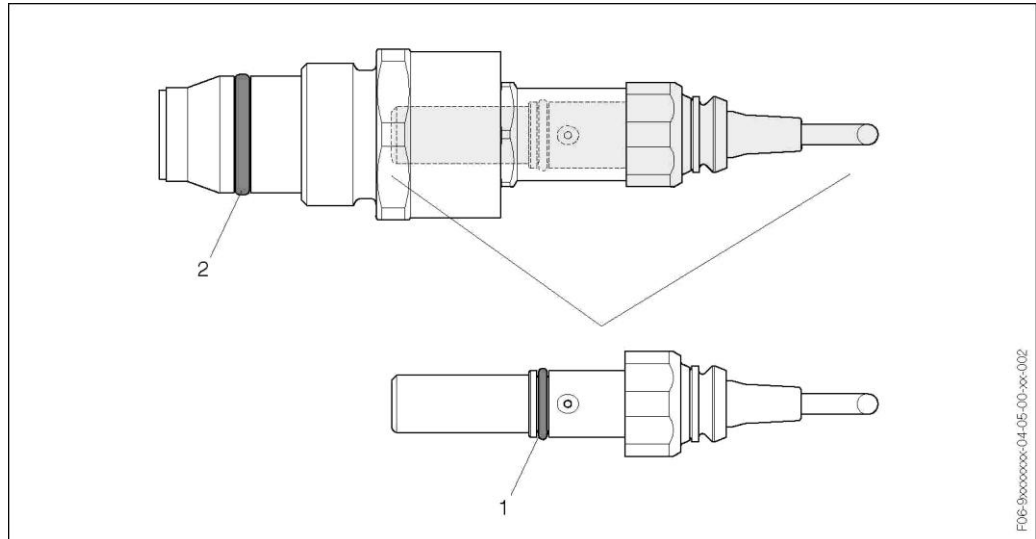


Рис. 23: Инструкции по подключению разъемов датчиков в соответствии с классом защиты IP 68

- 1 Уплотнение кабельного разъема, релевантное для класса защиты IP 68
- 2 Уплотнение держателя датчика, предотвращающее выход жидкости из измерительной трубки

## 4.5 Проверка после подключения

По завершении работ по электрическому подключению измерительного прибора выполните следующие проверки:

Состояние прибора и технические характеристики	Примечания
Кабели или прибор повреждены (визуальная проверка)?	–
<b>Электрическое подключение</b>	Примечания
Напряжение питания соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской шильде?	85...260 В пер. тока (45...65 Гц) 20...55 В пер. тока (45...65 Гц) 16...62 В пост. тока
Используемые кабели соответствуют спецификациям?	См. стр. 28, 95
Надлежащая разгрузка натяжения кабелей обеспечена?	–
Кабельная трасса полностью изолирована в соответствии с типом кабеля? Петли и пересечения отсутствуют?	–
Кабели питания и кабели датчиков подключены правильно?	См. схему соединений на крышке клеммного отсека.
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	–
Заземление обеспечено надлежащим образом?	См. стр. 32 и далее.
Все кабельные входы установлены, затянуты и оснащены уплотнением?	См. стр. 32
Все крышки корпуса установлены на место и затянуты?	–

## 5 Управление

### 5.1 Краткая инструкция по эксплуатации

Существуют следующие возможности настройки прибора и его ввода в эксплуатацию:

1. Локальное управление (дополнительно) → стр. 36  
С помощью локального управления можно узнавать все важные параметры непосредственно в точке измерения, устанавливать параметры прибора на месте и вводить прибор в эксплуатацию.
2. Программы настройки → стр. 64  
Настройка измерительных приборов, не оснащенных функцией локального управления, может осуществляться с использованием программы настройки FieldTool.

## 5.2 Управление с использованием местного дисплея

### 5.2.1 Дисплей и элементы управления

С помощью локального управления можно считывать все важные параметры непосредственно с прибора в точке измерения, а также выполнить настройку в меню быстрой настройки "Quick Setup" или по матрице функций. Дисплей содержит четыре строки, в которых отображаются значения измеряемых величин и/или переменные состояния (направление потока, гистограмма и т.д.). Назначение строк дисплея можно изменять для отображения других переменных в соответствии с требованиями и предпочтениями (→ см. руководство "Описание функций прибора").

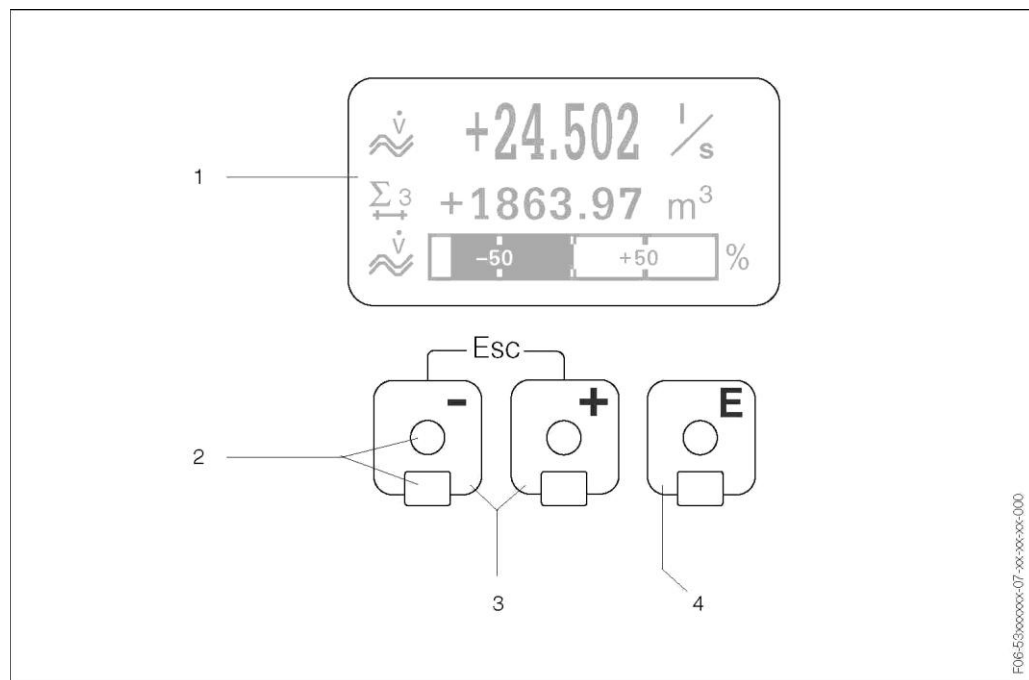


Рис. 24: Дисплей и элементы управления

#### Жидкокристаллический дисплей (1):

На четырехстрочный жидкокристаллический дисплей с подсветкой выводятся значения измеряемых величин, запросы, сообщения об ошибках и уведомления. Вид дисплея в стандартном режиме измерения представляет собой основной экран (рабочий режим).

#### Оптические сенсорные кнопки для "сенсорного управления" (2)

##### Кнопки "плюс"/"минус" (3):

- Основной экран → Прямой доступ к значениям сумматора и фактическим значениям входа/выхода
- Ввод числовых значений, выбор параметров
- Выбор различных блоков, групп или групп функций в рамках матрицы функций

Одновременное нажатие кнопок +/- приводит к следующим результатам:

- Поэтапный выход из матрицы функций → возврат к основному экрану
- При нажатии и удержании кнопок +/- более 3 секунд → возврат непосредственно к основному экрану
- Отмена ввода данных

##### Кнопка ввода (4)

- Основной экран → переход к матрице функций
- Сохранение введенных числовых значений или измененных параметров

**Дисплей (рабочий режим)**

Дисплей содержит три строки, в которых отображаются значения измеряемых величин и/или переменные состояния (такие как направление потока, гистограмма и т.д.). Назначение строк дисплея можно изменять для отображения других переменных в соответствии с требованиями и предпочтениями (→ см. руководство "Описание функций прибора").

**Мультиплексный режим:**

В каждой строке может отображаться не более двух переменных.

В этом случае значения отображаются на дисплее попеременно, через 10 секунд.

**Сообщения об ошибках:**

Подробное описание режимов отображения сообщений о системных ошибках и ошибках процесса приведено на стр. 41 и далее.

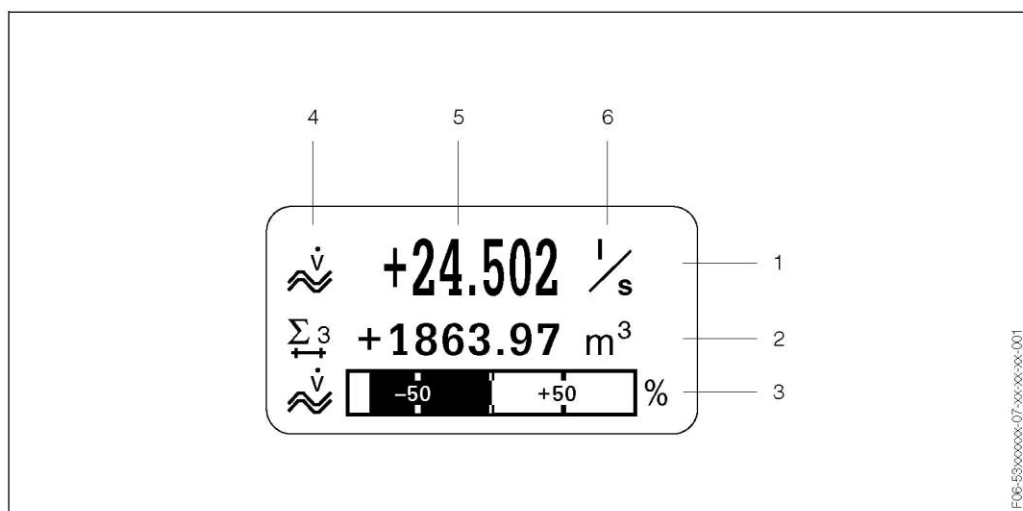


Рис. 25: Вид дисплея в нормальном рабочем режиме (основной экран)

- 1 Основная строка: в ней выводятся основные значения измеряемых величин, например, объемный расход в [л/с].
- 2 Дополнительная строка: используется для вывода дополнительных измеряемых величин, например, входных данных сумматора 3 [м³].
- 3 Информационная строка: применяется для отображения дополнительной информации об измеряемых величинах, например, гистограммы пиковых значений объемного расхода.
- 4 Поле обозначений: в этом поле выводятся значки, отражающие дополнительную информацию об измеряемых величинах. Список значков с описаниями приведен на стр. 38.
- 5 Поле измеряемых величин: в этом поле выводятся текущие измеряемые величины.
- 6 Поле единиц измерения: в этом поле выводятся единицы измерения и время, зарегистрированное для текущих измеряемых величин.

**Примечание**

Путем нажатия кнопок +/- на основном экране можно перейти в раздел "Информационное меню", содержащий следующие данные:




- значения сумматоров (в т.ч. переполнение);
- текущие значения или состояния настроенных входов/выходов;
- название прибора (задается пользователем).

Кнопка  $\square \square$  → кнопка, используемая для запроса отдельных значений в списке.

Кнопка выхода  $\square \square$  → возврат к основному экрану.

**Значки**

Значки, отображаемые в левом поле, упрощают считывание и облегчают понимание измеряемых величин, состояния прибора и сообщений об ошибках.

Значок	Значение	Значок	Значение
S	Системная ошибка	P	Ошибка процесса
	Сообщение о сбое (с влиянием на выходы)	!	Предупреждающее сообщение (без влияния на выходы)
I 1...n	Токовый выход 1...n	P 1...n	Импульсный выход 1...n
F 1...n	Частотный выход 1...n	S 1...n	Выход для сигнала состояния/релейный выход: 1...n (или вход для сигнала состояния)
$\Sigma$ 1...n	Сумматор 1...n		
	Режим измерения = PULSATING FLOW (П пульсирующий поток)		Режим измерения = SYMMETRY (Симметрия, в двух направлениях)
	Режим измерения = STANDARD (Стандартный)		Режим подсчета, сумматор = BALANCE (Баланс, прямой поток и обратный поток)
	Режим подсчета, сумматор = прямой поток		Режим подсчета, сумматор = обратный поток
	Вход сигнала (токовый вход или вход для сигнала состояния)		Значок объемного расхода
	Значок рабочего режима прибора		

## 5.3 Краткая инструкция по использованию матрицы функций



### Примечание

- См. общие указания, приведенные на стр. 40.
- Описания функций → см. руководство "Описание функций прибора"

1. Основной экран → **E** → Переход к матрице функций
2. Выбор блока (например, OUTPUTS (Выходы)).
3. Выбор группы (например, CURRENT OUTPUT 1 (Токовый выход 1)).
4. Выбор группы функций (например, SETTINGS (Параметры настройки)).
5. Выбор функции (например, TIME CONSTANT (Постоянная времени)).  
Изменение параметра/ввод числовых значений:  
 + - → выбор или ввод кода снятия блокировки, параметров, числовых значений.  
**E** → сохранение записей.
6. Выход из матрицы функций:
  - Удержание кнопки выхода (**Esc**) нажатой в течение более чем 3 секунд → переход к основному экрану.
  - Многократное нажатие кнопки выхода (**Esc**) → пошаговый возврат к основному экрану.

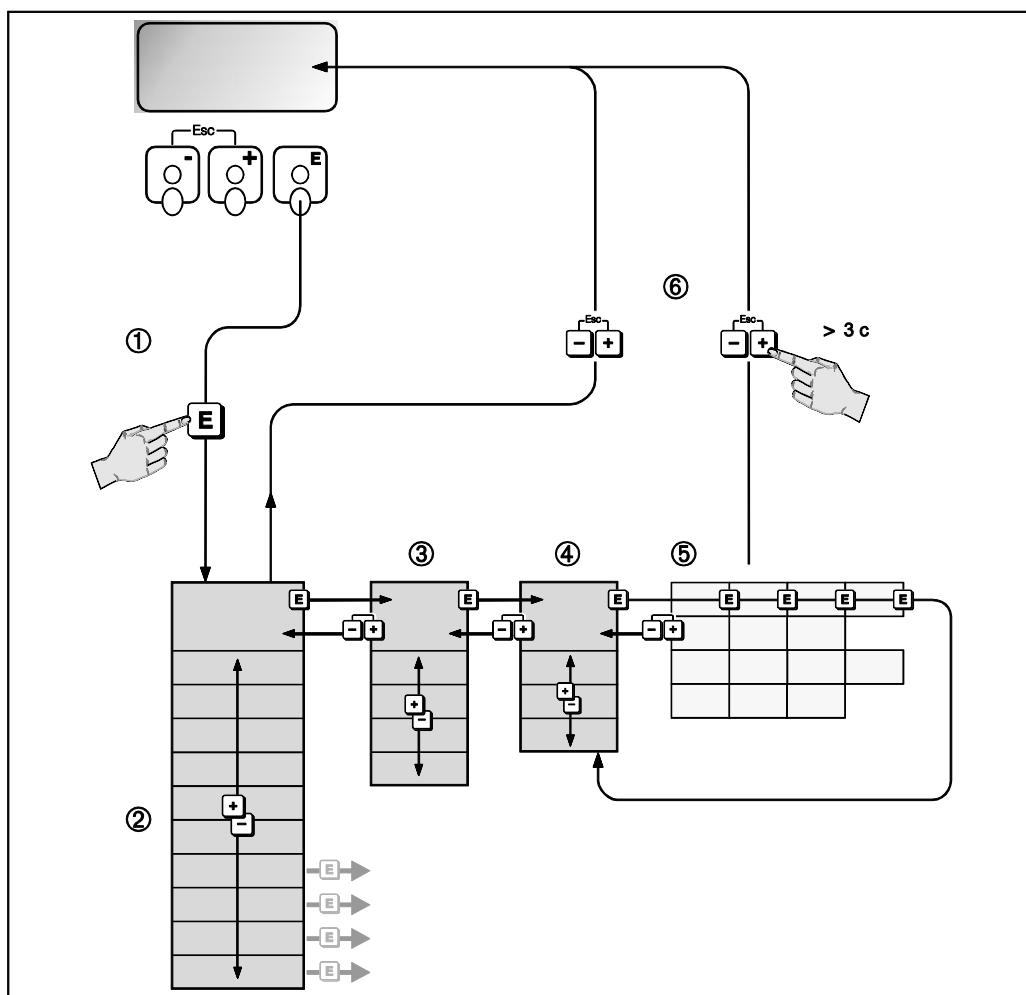


Рис. 26: Выбор функций и установка параметров (матрица функций)

### 5.3.1 Общие указания

В большинстве случаев для ввода прибора в эксплуатацию достаточно использовать меню быстрой настройки (см. стр. 58). Однако сложные измерительные операции требуют настройки дополнительных функций, которую можно проводить по мере необходимости и в соответствии с рабочими условиями процесса. Поэтому матрица функций включает в себя множество дополнительных функций, которые для ясности расположены на нескольких уровнях меню (блоки, группы, группы функций).

При настройке функций следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Выбор функций необходимо осуществлять в соответствии с описанием, приведенным на стр. 39. Каждая ячейка в матрице функций обозначается на дисплее цифровым или буквенным кодом.
- Некоторые функции можно отключить (OFF). При этом связанные с ними функции из других групп функций не будут отображаться.
- Для некоторых функций требуется подтверждение ввода данных. Нажмите  $\left[ \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$  для выбора "SURE [YES]" (Подтвердить [Да]), а затем нажмите  $\left[ \begin{smallmatrix} \text{E} \end{smallmatrix} \right]$  для подтверждения. В результате будет произведено сохранение параметров настройки или запуск функции.
- Если в течение 5 минут не будет нажата ни одна из кнопок, произойдет автоматический возврат к основному экрану.



#### Примечание

- Во время ввода данных преобразователь продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством сигнальных выходов в нормальном режиме.
- При сбое питания все предварительно установленные значения и значения параметров сохраняются в модуле EEPROM.



#### Внимание!

Все функции и матрица функций подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора", являющегося отдельной частью этой инструкции по эксплуатации.

### 5.3.2 Активация режима программирования

Матрицу функций можно деактивировать. Деактивация матрицы функций исключает вероятность случайных изменений функций прибора, численных значений или заводских установок. Перед изменением настроек необходимо будет ввести числовой код (заводская установка = 93). Установка пользовательского кода предотвращает несанкционированный доступ к данным (→ см. руководство "Описание функций прибора").

При вводе кодов следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Если режим программирования деактивирован, то при нажатии кнопок  $\left[ \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$  в какой-либо функции на дисплей будет автоматически выведен запрос на ввод кода.
- Если в качестве пользовательского кода указан "0", то режим программирования будет активирован на постоянной основе.
- В случае утраты пользовательского кода необходимо обратиться в региональное торговое представительство Endress+Hauser.



#### Внимание!

Изменение некоторых параметров, например, любых характеристик датчика, может повлиять на целый ряд функций измерительного прибора, в частности, на точность измерения. При обычных обстоятельствах необходимость в изменении этих параметров отсутствует, поэтому они защищены специальным сервисным кодом, известным только региональному торговому представительству Endress+Hauser. По всем вопросам обращайтесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.



### 5.3.3 Деактивация режима программирования

Если в течение 60 секунд после автоматического возврата к основному экрану не будет нажата ни одна из кнопок, то режим программирования автоматически деактивируется. Режим программирования также можно деактивировать путем ввода любого числа (кроме пользовательского кода) в функции "ACCESS CODE" (Код доступа).

## 5.4 Сообщения об ошибках

### Тип ошибки

Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или измерения, сразу же отображаются на дисплее. При возникновении двух или более ошибок системы или процесса на дисплее отображается только одна ошибка с наивысшим приоритетом.

В измерительной системе различают два типа ошибок:

- **Системная ошибка:** в эту группу входят все ошибки прибора, например, ошибки связи, аппаратные ошибки и т.д. → см. стр. 76).
- **Ошибка процесса:** в эту группу входят все ошибки, связанные с рабочим процессом, например превышение диапазона измерения → стр. 83.

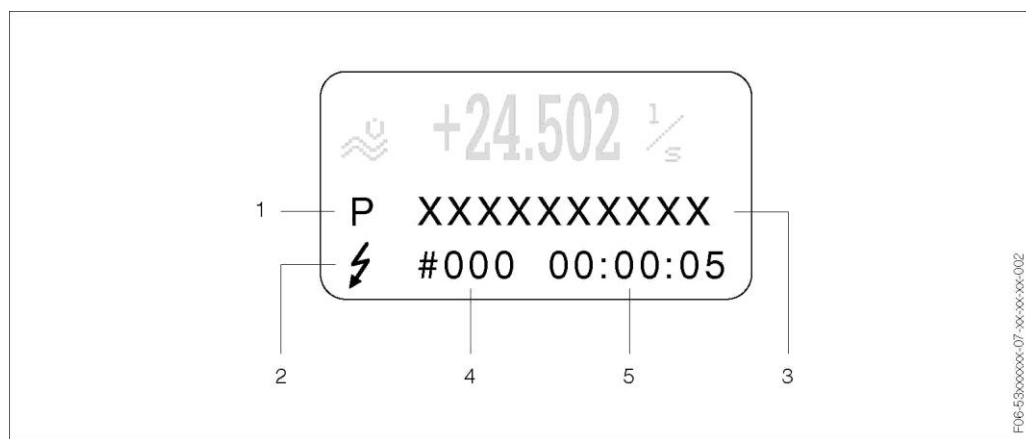


Рис. 27: Сообщения об ошибках на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки: P = ошибка процесса, S = системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибке: \$ = сообщение о сбое; ! = предупреждающее сообщение, (определение: см. стр. 41)
- 3 Обозначение ошибки: например, S.V. RANGE CH1 = скорость звука в канале 1 вышла за пределы диапазона измерения
- 4 Номер ошибки: например, #492
- 5 Продолжительность последней возникшей ошибки (в часах, минутах и секундах)

### Тип сообщений об ошибке

Пользователь может настроить оценку степени серьезности ошибок путем их определения в качестве сообщений о сбоях или предупреждающих сообщений. Сообщения можно отнести к этим типам с помощью матрицы функций (см. руководство "Описание функций прибора"). Серьезные системные ошибки, такие как дефекты модуля, всегда обозначаются и классифицируются измерительным прибором как "сообщения о сбоях".

#### Предупреждающее сообщение (!)

- Обозначение: → восклицательный знак (!), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- Такая ошибка не влияет на выходные сигналы измерительного прибора.

#### Сообщение о сбое (\$)

- Обозначение: → мигающий символ молнии (\$), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- Такая ошибка имеет непосредственное влияние на выходные сигналы. Реакция выходов (отказоустойчивый режим) настраивается с помощью функций в матрице функций (см. стр. 85).

**Примечание**

- По соображениям безопасности сообщения об ошибках должны выводиться через релейные выходы.
- При возникновении ошибки на токовый выход может быть подан аварийный сигнал высокого или низкого уровня согласно стандарту NAMUR NE 43.

**Подтверждение сообщений об ошибках**

В целях обеспечения технологической и общей безопасности можно настроить измерительный прибор, добавив требование о необходимости подтверждения сообщений о сбоях (\$) на местном дисплее нажатием кнопки F помимо сброса. Только после этого сообщения об ошибках будут исчезать с дисплея.

Данную опцию можно активировать или деактивировать с помощью функции "ACKNOWLEDGE FAULT MESSAGES" (Подтверждение сообщений о сбоях) (см. руководство "Описание функций прибора").

**Примечание**

- Сообщения о сбоях ( $\$$ ) также можно сбрасывать и подтверждать посредством входного сигнала состояния.
- Подтверждать предупреждающие сообщения (!) не требуется. Однако они продолжают отображаться до устранения причины ошибки.

## 5.5 Связь (протокол HART)

Помимо локального управления доступно управление по протоколу HART, с помощью которого можно настраивать измерительный прибор и получать значения измеряемых величин. Цифровая связь осуществляется посредством токового выхода HART 4...20 мА (стр. 31).

Протокол HART обеспечивает передачу данных измерений и данных прибора между ведущим устройством HART и полевым прибором в целях диагностики и настройки прибора. Для ведущих устройств HART, например ручного программатора или ПК с установленным на нем системным программным обеспечением (например, FieldTool), требуются файлы описания прибора (Device Description, DD). Они применяются для получения доступа ко всей информации в устройстве HART. Такая информация передается исключительно с помощью команд. Различают три класса команд:

*Универсальные команды:*

Все приборы HART поддерживают и используют универсальные команды. С ними связаны следующие функциональные возможности:

- распознавание устройств HART;
- считывание цифровых значений измеряемых величин (объемный расход, сумматор и т.д.).

*Общие команды:*

Общие команды соответствуют функциям, которые поддерживаются и могут быть выполнены многими, но не всеми, полевыми приборами.

*Специальные команды прибора:*

Посредством этих команд можно настроить различные функции, соответствующие конкретному прибору, которые не являются стандартом HART. Такие команды, помимо прочего, позволяют получить информацию от отдельных полевых приборов, например значения калибровки при пустом/заполненном трубопроводе, параметры отсечки малого расхода и т.д.

**Примечание**

В измерительном приборе используются все три класса команд. На стр. 45 приведен список, содержащий все поддерживаемые универсальные команды и общие команды.

### 5.5.1 Варианты управления

Для управления всеми функциями измерительного прибора, включая управление посредством специальных команд устройства, существуют файлы описания устройства (DD), которые предоставляются пользователю для работы с приведенными ниже средствами и программами управления.

#### Ручной программатор HART DXR 375

Выбор функций прибора с помощью программатора HART Communicator осуществляется на основе предлагаемой последовательности экранов и в специальной матрице функций HART.

Более подробная информация о данном устройстве содержится в инструкции по эксплуатации HART, которая включена в комплект и находится в переносной сумке ручного программатора HART.

#### Управляющая программа FieldTool

Решение FieldTool представляет собой универсальный пакет программ, обеспечивающих настройку и обслуживание, разработанный для устройств PROline. Соединение устанавливается с помощью модема HART, например Commubox FXA 191.

К числу функциональных возможностей FieldTool относятся:

- настройка функций прибора;
- визуализация измеряемых величин (включая регистрацию данных);
- резервное копирование данных параметров прибора;
- расширенная диагностика прибора;
- документирование информации измерительной точки.

Для получения дополнительной информации о FieldTool см. следующий документ E+H: Системная информация: SI 031D/06/ru "FieldTool"

#### Другие управляющие программы

- управляющая программа "AMS" (Fisher Rosemount);
- управляющая программа "SIMATIC PDM" (Siemens).



#### Примечание

- При использовании протокола HART в функции CURRENT SPAN (Диапазон тока) (для токового выхода 1) требуется установить параметр "4...20mA HART" или "4...20 mA (25 mA) HART".
- Существует возможность активации или деактивации защиты от записи HART с помощью перемычки на плате ввода/вывода → стр. 56.

### 5.5.2 Переменные прибора и переменные процесса

*Переменные прибора:*

По протоколу HART можно получить следующие переменные прибора:

Идентификатор (десятичное число)	Переменные прибора
0	Выкл. (не присвоено)
32	Среднее значение объемного расхода
42	Среднее значение скорости звука
51	Среднее значение скорости потока
250	Сумматор 1
251	Сумматор 2
252	Сумматор 3

*Переменные процесса:*

В качестве заводской установки переменные процесса присвоены следующим переменным прибора:

- Первая переменная процесса (PV) → Среднее значение объемного расхода
- Вторая переменная процесса (SV) → Сумматор 1
- Третья переменная процесса (TV) → Среднее значение скорости звука
- Четвертая переменная процесса (TV) → Среднее значение скорости потока





Примечание

Переустановить или изменить присвоение переменных прибора переменным процесса можно с помощью команды 51 (см. стр. 50).

### 5.5.3 Универсальные/общие команды HART

В приведенной ниже таблице перечислены все универсальные и общие команды, которые поддерживаются прибором Prosonic Flow 93.

Номер команды Команда HART/тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
<b>Универсальные команды</b>		
0	Чтение уникального идентификатора прибора  Тип доступа = чтение	Нет  Идентификатор прибора содержит информацию о приборе и его изготовителе. Изменить его невозможно. Ответ представляет собой 12-байтный идентификатор прибора: – Байт 0: фиксированное значение 254 – Байт 1: идентификатор изготовителя, 17 = E+N – Байт 2: идентификатор типа прибора, 89 = Prosonic Flow 93 – Байт 3: количество преамбул – Байт 4: номер версии – универсальные команды – Байт 5: номер версии – специфичные для прибора команды – Байт 6: версия программного обеспечения – Байт 7: версия аппаратного обеспечения – Байт 8: дополнительная информация о приборе – Байты 9-11: идентификатор прибора
1	Чтение первой переменной процесса  Тип доступа = чтение	Нет  – Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса – Байты 1-4: первая переменная процесса  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода  <b>Примечание</b> ■ Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51. ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
2	Чтение первой переменной процесса в виде тока в мА и процентного значения от заданного диапазона измерения  Тип доступа = чтение	Нет  – Байты 0-3: текущее значение тока первой переменной процесса в мА – Байты 4-7: процентное значение от заданного диапазона измерения  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода  <b>Примечание</b> Переустановить или изменить присвоение переменных прибора переменным процесса можно с помощью команды 51.



Номер команды	Команда HART/тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
3	Чтение первой переменной процесса как тока в мА и четырех (предварительно установленных с помощью команды 51) динамических переменных процесса Тип доступа = чтение	Нет	<p>В ответ пересылаются 24 байта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байты 0-3: ток первой переменной процесса в мА</li> <li>– Байт 4: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса</li> <li>– Байты 5-8: первая переменная процесса</li> <li>– Байт 9: HART-идентификатор единицы измерения для второй переменной процесса</li> <li>– Байты 10-13: вторая переменная процесса</li> <li>– Байт 14: HART-идентификатор единицы измерения для третьей переменной процесса</li> <li>– Байты 15-18: третья переменная процесса</li> <li>– Байт 19: HART-идентификатор единицы измерения для четвертой переменной процесса</li> <li>– Байты 20-23: четвертая переменная процесса</li> </ul> <p><i>Заводская установка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Первая переменная процесса = Среднее значение объемного расхода</li> <li>■ Вторая переменная процесса = Сумматор 1</li> <li>■ Третья переменная процесса = Среднее значение скорости звука</li> <li>■ Четвертая переменная процесса = Среднее значение скорости потока</li> </ul> <p> Примечание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51.</li> <li>■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".</li> </ul>
6	Определение краткого адреса HART  Тип доступа = запись	Байт 0: требуемый адрес (0...15)  <i>Заводская установка:</i> 0  Примечание Если адрес > 0 (многоадресный режим), то для токового выхода первой переменной процесса устанавливается значение 4 мА.	Байт 0: активный адрес
11	Чтение уникального идентификатора прибора по названию прибора (обозначению прибора)  Тип доступа = чтение	Байты 0-5: TAG (Название)	Идентификатор прибора содержит информацию о приборе и его изготовителе. Изменить его невозможно. Ответ содержит 12-байтный идентификатор прибора (ID), если введенное название прибора соответствует названию, сохраненному в приборе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: фиксированное значение 254</li> <li>– Байт 1: идентификатор изготовителя, 17 = E+N</li> <li>– Байт 2: идентификатор типа прибора, 89 = Prosonic Flow 93</li> <li>– Байт 3: количество преамбул</li> <li>– Байт 4: номер версии – универсальные команды</li> <li>– Байт 5: номер версии – специфичные для прибора команды</li> <li>– Байт 6: версия программного обеспечения</li> <li>– Байт 7: версия аппаратного обеспечения</li> <li>– Байт 8: дополнительная информация о приборе</li> <li>– Байты 9-11: идентификатор прибора</li> </ul>

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
12	Чтение пользовательского сообщения  Тип доступа = чтение	Нет	Байты 0-24: пользовательское сообщение  <b>Примечание</b> Пользовательское сообщение можно задать с помощью команды 17.
13	Чтение названия прибора, дескриптора и даты  Тип доступа = чтение	Нет	– Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: дата  <b>Примечание</b> Название прибора, дескриптор названия и дату можно задать с помощью команды 18.
14	Чтение информации датчика по первой переменной процесса	Нет	– Байты 0-2: серийный номер датчика – Байт 3: HART-идентификатор единицы измерения для предельных значений датчика и диапазона измерения первой переменной процесса – Байты 4-7: верхний предел датчика – Байты 8-11: нижний предел датчика – Байты 12-15: минимальный шаг шкалы  <b>Примечание</b> ■ Данные относятся к первой переменной процесса (= среднее значение объемного расхода). ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
15	Чтение выходной информации первой переменной процесса  Тип доступа = чтение	Нет	– Байт 0: идентификатор выбора сигнала – Байт 1: идентификатор функции передачи – Байт 2: HART-идентификатор единицы измерения для заданного диапазона измерения для первой переменной процесса – Байты 3-6: конец диапазона измерения, значение для 20 мА – Байты 7-10: начало диапазона измерения, значение для 4 мА – Байты 11-14: значение выравнивания в секундах [сек.] – Байт 15: код защиты от записи – Байт 16: идентификатор поставщика комплектующих, 17 = E+N  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса = Среднее значение объемного расхода  <b>Примечание</b> ■ Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51. ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
16	Чтение кода изготовителя прибора  Тип доступа = чтение	Нет	Байты 0-2: код изготовителя
17	Запись пользовательского сообщения  Тип доступа = запись	С помощью этого параметра в приборе можно сохранить любой текст длиной до 32 символов: Байты 0-23: требуемое пользовательское сообщение	Индикация текущего пользовательского сообщения, сохраненного в приборе:  Байты 0–23: текущее пользовательское сообщение в приборе

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
18	Запись названия прибора, описания прибора и даты  Тип доступа = запись	С помощью этого параметра можно сохранить название прибора длиной 8 символов, описание прибора длиной 16 символов и дату: – Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: дата	Отображение текущей информации в приборе: – Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: дата
<b>Общие команды</b>			
34	Запись значения выравнивания для первой переменной процесса Тип доступа = запись	Байты 0-3: значение выравнивания для первой переменной процесса в секундах  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода	Отображение текущего значения выравнивания в приборе: Байты 0-3: значение выравнивания в секундах
35	Запись диапазона измерения первой переменной процесса Тип доступа = запись	Запись требуемого диапазона измерения: – Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса – Байты 1-4: конец диапазона измерения, значение для 20 мА – Байты 5-8: начало диапазона измерения, значение для 4 мА  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода  <b>Примечание</b> ■ Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51. ■ Если HART-идентификатор единицы измерения не соответствует переменной процесса, прибор продолжит работу с последней действительной единицей измерения.	В качестве ответа представлен текущий заданный диапазон измерения: – Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для заданного диапазона измерения для первой переменной процесса – Байты 1-4: конец диапазона измерения, значение для 20 мА – Байты 5-8: верхнее значение диапазона для 4 мА   <b>Примечание</b> Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
38	Сброс состояния прибора "конфигурация изменена"  Тип доступа = запись	Нет	Нет
40	Моделирование выходного тока первой переменной процесса  Тип доступа = запись	Моделирование требуемого выходного тока первой переменной процесса. Значение 0 означает выход из режима моделирования:  Байты 0-3: выходной ток в мА  <i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода  <b>Примечание</b> Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51.	В качестве ответа отображается текущий выходной ток первой переменной процесса:  Байты 0-3: выходной ток в мА
42	Сброс ведущего устройства  Тип доступа = запись	Нет	Нет



Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
44	Запись единицы измерения первой переменной процесса  Тип доступа = запись	<p>Определение единицы измерения первой переменной процесса. В прибор передаются только те единицы измерения, которые соответствуют переменной процесса:</p> <p>Байт 0: код единицы измерения HART</p> <p><i>Заводская установка:</i> Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода</p> <p> <b>Примечание</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Если HART-идентификатор единицы измерения не соответствует переменной процесса, прибор продолжит работу с использованием последней действительной единицы измерения.</li> <li>■ Изменение единицы измерения первой переменной процесса не влияет на системные единицы измерения.</li> </ul>	<p>В качестве ответа отображается текущий код единиц измерения первой переменной процесса:</p> <p>Байт 0: код единицы измерения HART</p> <p> <b>Примечание</b> Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".</p>
48	Чтение расширенных данных о состоянии прибора  Тип доступа = чтение	Нет	<p>В качестве ответа отображается текущее состояние прибора в расширенной форме:</p> <p>Коды: см. таблицу → стр. 51</p>
50	Чтение присвоения переменных прибора четырем переменным процесса  Тип доступа = чтение	Нет	<p>Отображение текущего присвоения переменных прибора переменным процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: код переменной прибора для первой переменной процесса</li> <li>– Байт 1: код переменной прибора для второй переменной процесса</li> <li>– Байт 2: код переменной прибора для третьей переменной процесса</li> <li>– Байт 3: код переменной прибора для четвертой переменной процесса</li> </ul> <p><i>Заводская установка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Первая переменная процесса: код 32 для среднего значения объемного расхода</li> <li>■ Вторая переменная процесса: код 250 для сумматора 1</li> <li>■ Третья переменная процесса: код 42 для среднего значения скорости звука</li> <li>■ Четвертая переменная процесса: код 51 для среднего значения скорости потока</li> </ul> <p> <b>Примечание</b> Переустановить или изменить присвоение переменных прибора переменным процесса можно с помощью команды 51.</p>

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
51	Запись присвоения переменных прибора четырьмя переменными процессами  Тип доступа = запись	<p>Определение переменных прибора для четырех переменных процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: код переменной прибора для первой переменной процесса</li> <li>– Байт 1: код переменной прибора для второй переменной процесса</li> <li>– Байт 2: код переменной прибора для третьей переменной процесса</li> <li>– Байт 3: код переменной прибора для четвертой переменной процесса</li> </ul> <p><i>Идентификатор поддерживаемых переменных устройства:</i> См. данные на стр. 44</p> <p><i>Заводская установка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Первая переменная процесса: среднее значение объемного расхода</li> <li>■ Вторая переменная процесса = Сумматор 1</li> <li>■ Третья переменная процесса = Среднее значение скорости звука</li> <li>■ Четвертая переменная процесса = Среднее значение скорости потока</li> </ul>	<p>В качестве ответа отображается присвоение переменных процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: идентификатор переменной прибора для первой переменной процесса</li> <li>– Байт 1: идентификатор переменной прибора для второй переменной процесса</li> <li>– Байт 2: идентификатор переменной прибора для третьей переменной процесса</li> <li>– Байт 3: идентификатор переменной прибора для четвертой переменной процесса</li> </ul>
53	Запись единицы измерения переменной прибора  Тип доступа = запись	<p>Этой командой задаются единицы измерения указанных переменных прибора. Передаются только те единицы измерения, которые соответствуют переменной прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: идентификатор переменной прибора</li> <li>– Байт 1: код единицы измерения HART</li> </ul> <p><i>Идентификатор поддерживаемых переменных устройства:</i> см. данные на стр. 44</p> <p> Примечание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Если введенные единицы измерения не соответствуют переменной процесса, то прибор продолжит работу с последней действительной единицей измерения.</li> <li>■ Изменение единиц измерения переменной прибора не влияет на системные единицы измерения.</li> </ul>	<p>В качестве ответа в устройстве отображаются текущие единицы измерения переменных устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Байт 0: идентификатор переменной прибора</li> <li>– Байт 1: код единицы измерения HART</li> </ul> <p> Примечание Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".</p>
59	Определение количества преамбул в ответных сообщениях  Тип доступа = запись	<p>Этим параметром задается количество преамбул, которые вставляются в ответные сообщения:</p> <p>Байт 0: количество преамбул (2...20)</p>	<p>В качестве ответа отображается количество преамбул в ответном сообщении:</p> <p>Байт 0: количество преамбул</p>

### 5.5.4 Сообщения о состоянии прибора и сообщения об ошибках

С помощью команды 48 можно получить расширенные данные о состоянии прибора, в данном случае – текущие сообщения об ошибках. Посредством этой команды предоставляется побитно закодированная информация (см. приведенную ниже таблицу).



#### Примечание

Подробные пояснения относительно возможных сообщений о состоянии прибора и сообщений об ошибках, а также способы устранения этих ошибок приведены на стр. 76 и далее.

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки (→ стр. 76 и далее)
0	0	001	Серьезный сбой в приборе
	1	011	Неисправность модуля EEPROM измерительного усилителя
	2	012	Ошибка доступа к данным в модуле EEPROM измерительного усилителя
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
1	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	041	Модуль T-DAT: неисправен или отсутствует
	4	042	Модуль T-DAT: ошибка доступа к сохраненным значениям
	5	051	Плата ввода/вывода и плата усилителя несовместимы
	6	Не присвоено	–
2	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	082	Нарушение соединения датчика, канал 1/преобразователь (в нисходящем направлении)
	3	083	Нарушение соединения датчика, канал 2/преобразователь (в нисходящем направлении)
	4	Не присвоено	–
	5	085	Нарушение соединения датчика, канал 1/преобразователь (в восходящем направлении)
	6	086	Нарушение соединения датчика, канал 2/преобразователь (в восходящем направлении)
3	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	111	Ошибка контрольной суммы сумматора
	4	121	Плата ввода/вывода и плата усилителя несовместимы
	5	Не присвоено	–
	6	205	Модуль T -DAT: ошибка загрузки данных
7	206	Модуль T -DAT: ошибка выгрузки данных	

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки (→ стр. 76 и далее )
4	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой ввода/вывода
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–
5	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	339	Текущий буфер: не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд
6	0	340	Текущий буфер: не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд
	1	341	
	2	342	
	3	343	Буфер частоты: не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд
	4	344	
	5	345	
	6	346	
	7	347	Буфер импульсов: не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд
7	0	348	Буфер импульсов: не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд
	1	349	
	2	350	
	3	351	Токовый выход: значение расхода за пределами диапазона
	4	352	
	5	353	
	6	354	
	7	355	Частотный выход: значение расхода за пределами диапазона
8	0	356	Частотный выход: значение расхода за пределами диапазона
	1	357	
	2	358	
	3	359	Импульсный выход: частота импульсного выхода за пределами диапазона
	4	360	
	5	361	
	6	362	
	7	Не присвоено	–
9	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки (→ стр. 76 и далее )
10	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	392	Чрезмерное затухание в секции акустического измерения (канал 1)
	6	393	Чрезмерное затухание в секции акустического измерения (канал 2)
	7	Не присвоено	–
11	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–
12	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	492	Канал 1 = скорость звука за пределами диапазона измерения
	6	493	Канал 2 = скорость звука за пределами диапазона измерения
	7	501	Загружается новая версия программного обеспечения усилителя. Выполнение других команд в этот момент невозможно.
13	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки (→ стр. 76 и далее )	
14	0	Не присвоено	–	
	1	592	Канал 1: выполняется инициализация. Все значения выходных сигналов обнуляются.	
	2	593	Канал 2: выполняется инициализация. Все значения выходных сигналов обнуляются.	
	3	Не присвоено	–	
	4	602	Режим подавления измерений (для каналов 1, 2 или 1 и 2)	
	5	Не присвоено	–	
	6	Не присвоено	–	
	7	611	Выполняется моделирование токового выхода	
15	0	612		
	1	613		
	2	614		
	3	621	Выполняется моделирование частотного выхода	
	4	622		
	5	623		
	6	624		
16	7	631	Выполняется моделирование импульсного выхода	
	0	632		
	1	633		
	2	634	Выполняется моделирование выхода для сигнала состояния	
	3	641		
	4	642		
	5	643		
	6	644		
17	7	651	Выполняется моделирование релейного выхода	
	0	652		
	1	653		
	2	654	–	
	3	Не присвоено	–	
	4	Не присвоено	–	
	5	Не присвоено	–	
	6	Не присвоено	–	
18	7	671	Выполняется моделирование входа для сигнала состояния	
	0	672		
	1	673		
	2	674	Выполняется моделирование реакции на возникновение сбоя (для выходов)	
	3	691		
	4	Не присвоено		–
	5	Не присвоено		–
	6	694		Канал 1: выполняется моделирование объемного расхода
7	695	Канал 2: выполняется моделирование объемного расхода		

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки (→ стр. 76 и далее )
19	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–
20	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–
21	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	743	Канал 1: статическая коррекция нулевой точки невозможна
	3	744	Канал 2: статическая коррекция нулевой точки невозможна
	4	Не присвоено	–
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–
22	0	Не присвоено	–
	1	Не присвоено	–
	2	Не присвоено	–
	3	Не присвоено	–
	4	061	Модуль F-Chip преобразователя неисправен или отсутствует
	5	Не присвоено	–
	6	Не присвоено	–
	7	Не присвоено	–

### 5.5.5 Включение/выключение защиты от записи HART

Включение/выключение защиты от записи HART осуществляется с помощью перемычки на плате ввода/вывода.



#### Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Незащищенные компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронной вставки убедитесь, что электропитание отключено.

1. Отключите питание.
2. Извлеките плату ввода/вывода → стр. 88
3. С помощью перемычки включите или выключите защиту от записи HART в зависимости от текущей необходимости (Рис. 28).
4. Установка платы ввода/вывода выполняется в последовательности, обратной процедуре ее извлечения.

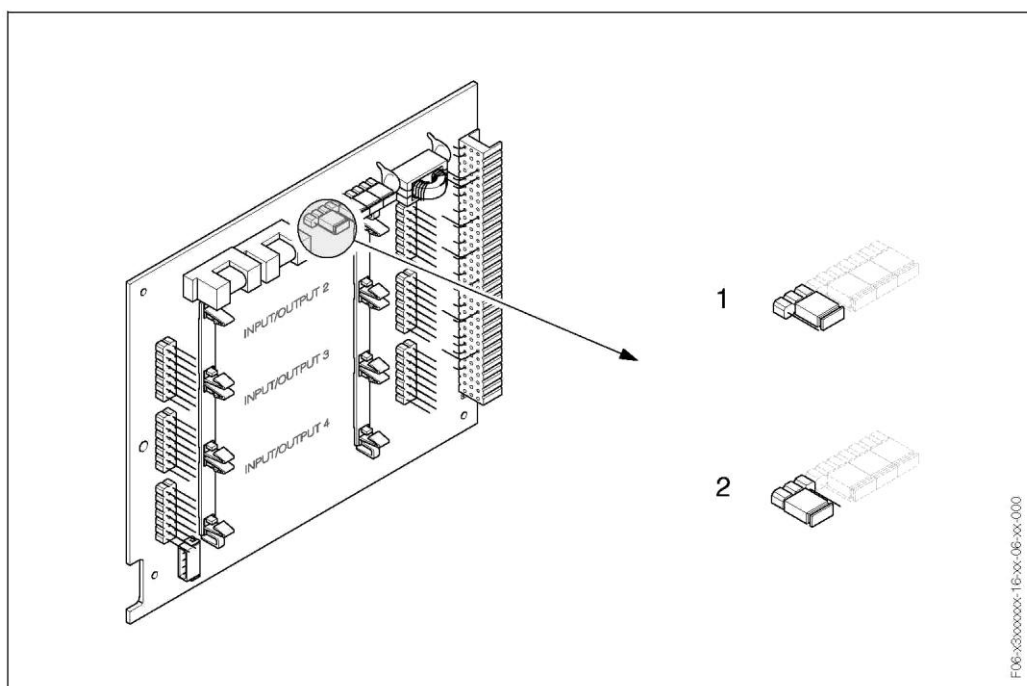


Рис. 28: Включение/выключение защиты от записи HART (плата ввода/вывода)

- 1 Защита от записи выключена (заводская установка), т.е. протокол HART активирован.
- 2 Защита от записи включена, т.е. протокол HART заблокирован.



## 6 Ввод в эксплуатацию

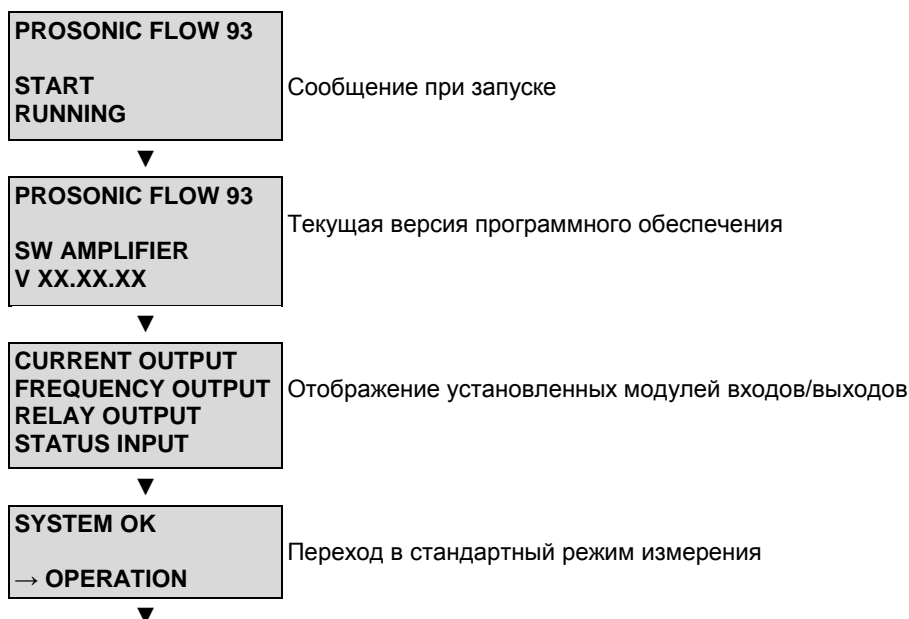
### 6.1 Проверка функционирования

Перед запуском точки измерения следует убедиться в том, что выполнены все заключительные проверки:

- контрольный список для проверки после установки → стр. 25;
- контрольный список для проверки после подключения → стр. 34.

#### Включение измерительного прибора

После успешного завершения проверок подключения (см. стр. 34) можно включить питание прибора. Прибор будет переведен в рабочее состояние. При включении питания измерительный прибор выполняет ряд внутренних тестов. Во время этой процедуры на местном дисплее последовательно отображаются следующие сообщения:



По завершении процедуры включения питания устройство переходит в стандартный режим измерения. На дисплее отображаются различные значения измеряемых величин и/или переменные состояния (основной экран).



#### Примечание

Если процедура включения завершится неуспешно, на местном дисплее появится сообщение о причине ошибки.

## 6.2 Ввод в эксплуатацию с использованием местного дисплея

### 6.2.1 Меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию)

Если измерительный прибор оснащен функциями локального управления, все параметры прибора, являющиеся важными для стандартного режима измерений, можно быстро и с легкостью настроить с использованием меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию) (Рис. 29).

Если возможности локального управления отсутствуют, отдельные параметры и функции необходимо настроить при помощи программы настройки FieldTool (см. стр. 64).

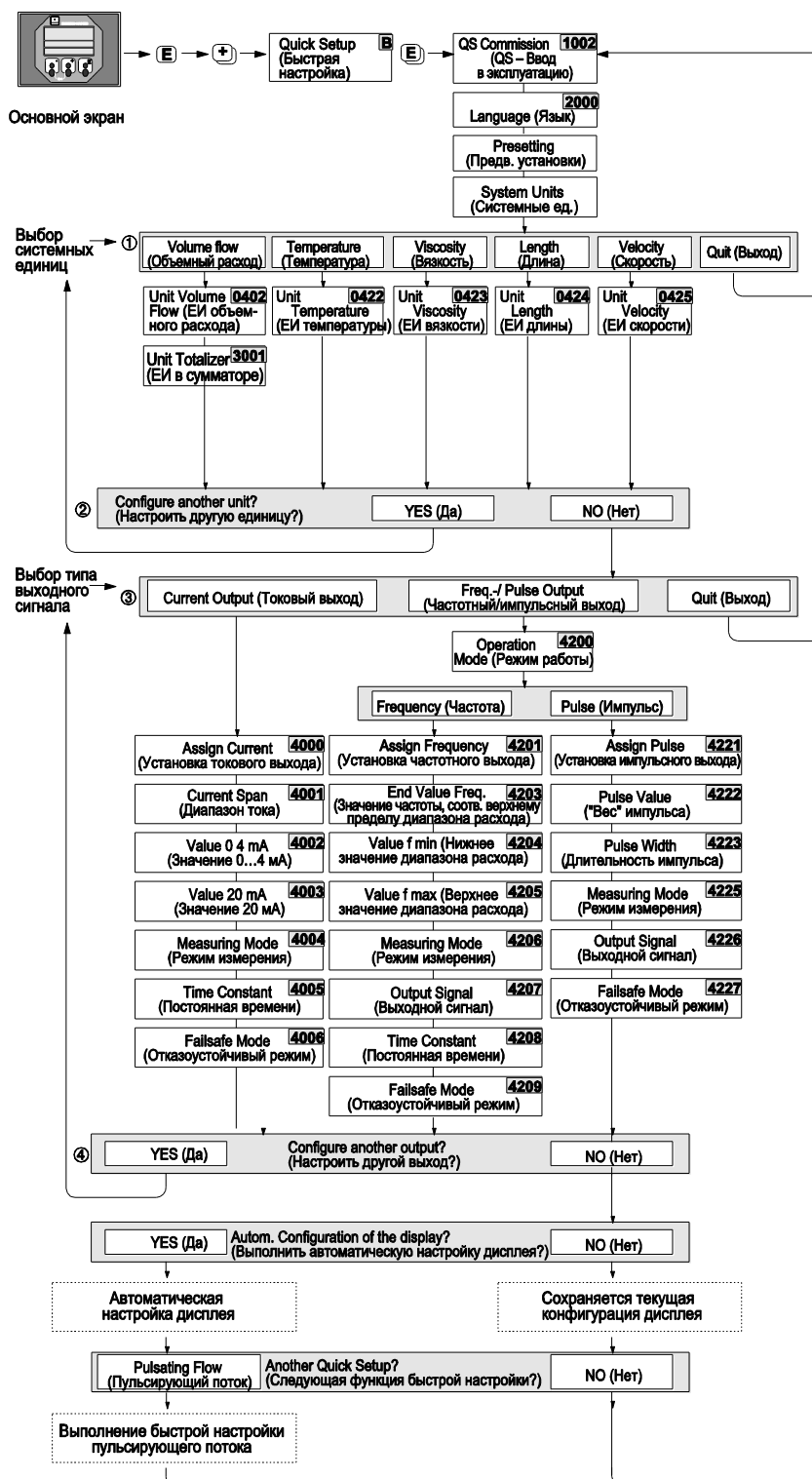


Рис. 29: Меню быстрой настройки "Commissioning" (только для локального управления)

**Примечание**

- При нажатии комбинации кнопок выхода (↵) в ходе настройки происходит возврат к ячейке QUICK SETUP COMMISSIONING (1002) (Быстрая настройка при вводе в эксплуатацию).
- При подтверждении запроса "Automatic configuration of the display?" (Выполнить автоматическую настройку дисплея?) (ответ YES (Да)), настройка дисплея будет выполняться следующим образом: основная строка = объемный расход, дополнительная строка = сумматор 1, информационная строка = рабочие условия/состояние системы.

①

Для выбора предлагаются только те единицы измерения, для которых еще не была выполнена быстрая настройка. Единица измерения объема определяется на основе соответствующей единицы измерения объемного расхода.

②

Опция "YES" (Да) отображается до тех пор, пока не будут настроены все единицы измерения. В случае отсутствия доступных единиц измерения отображается только опция "NO" (Нет).

③

Для выбора предлагаются только те выходы, для которых еще не была выполнена быстрая настройка.

④

Опция "YES" (Да) отображается до тех пор, пока не будут настроены все выходы. В случае отсутствия ненастроенных выходов отображается только опция "NO" (Нет).

## 6.2.2 Меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток)

При работе насосов некоторых типов, например, поршневых, перистальтических и эксцентриковых насосов, создаются потоки, характеризующиеся высокой амплитудой пульсации (Рис. 30). Кроме того, при работе таких насосов поток может принимать обратное направление, например, по причине запираания объема клапанов или протечки клапана.

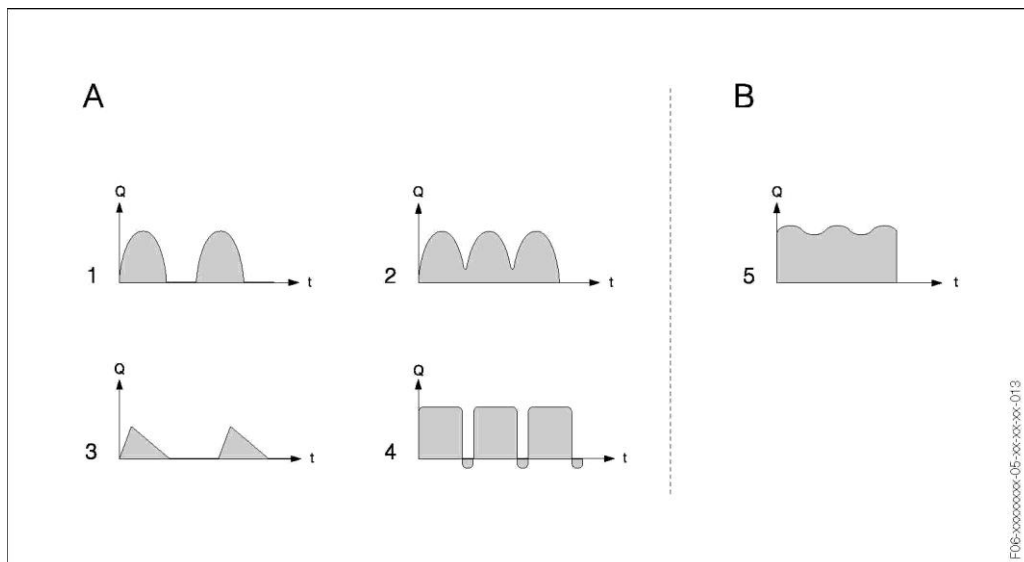


Рис. 30: Характеристика потока для различных типов насосов

A = Поток с высокоамплитудной пульсацией

B = Поток с низкоамплитудной пульсацией

- |   |  |
|---|--|
| 1 | 1-цилиндровый эксцентриковый насос                   |
| 2 | 2-цилиндровый эксцентриковый насос                   |
| 3 | Магнитный насос                                      |
| 4 | Перистальтический насос, гибкий соединительный шланг |
| 5 | Многоцилиндровый поршневой насос                     |

### Поток с высокоамплитудной пульсацией

В результате настройки определенных функций прибора в меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток) колебания потока компенсируются по всему диапазону, что обеспечивает корректное измерение в пульсирующей жидкости. Подробная информация об использовании этого меню быстрой настройки приведена на стр. 61.



#### Примечание

Если точные данные о характеристиках конкретного потока отсутствуют, настоятельно рекомендуется выполнить операции меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток).

### Поток с низкоамплитудной пульсацией

Если колебания потока являются незначительными, например при работе шестеренчатых насосов, а также насосов с тремя или более цилиндрами, то выполнять операции меню быстрой настройки не требуется.

Тем не менее, для получения стабильного и постоянного выходного сигнала в таких случаях рекомендуется установить параметры в функциях, перечисленных ниже в функциональной матрице (см. руководство "Описание функций прибора"), в соответствии с конкретными условиями процесса. В частности, это относится к токовому выходу:

- Выравнивание значений измерительной системы: функция "FLOW DAMPING" (Выравнивание потока) → увеличьте значение.
- Выравнивание токового выходного сигнала: функция "TIME CONSTANT" (Постоянная времени) → увеличьте значение.

### Использование меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток)

Если измерительный прибор оснащен функциями локального управления, все параметры прибора, являющиеся важными для стандартного режима измерений, можно быстро и с легкостью настроить с использованием меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток) (Рис. 29).

Если возможности локального управления отсутствуют, отдельные параметры и функции необходимо настроить при помощи программы настройки FieldTool (см. стр. 64).

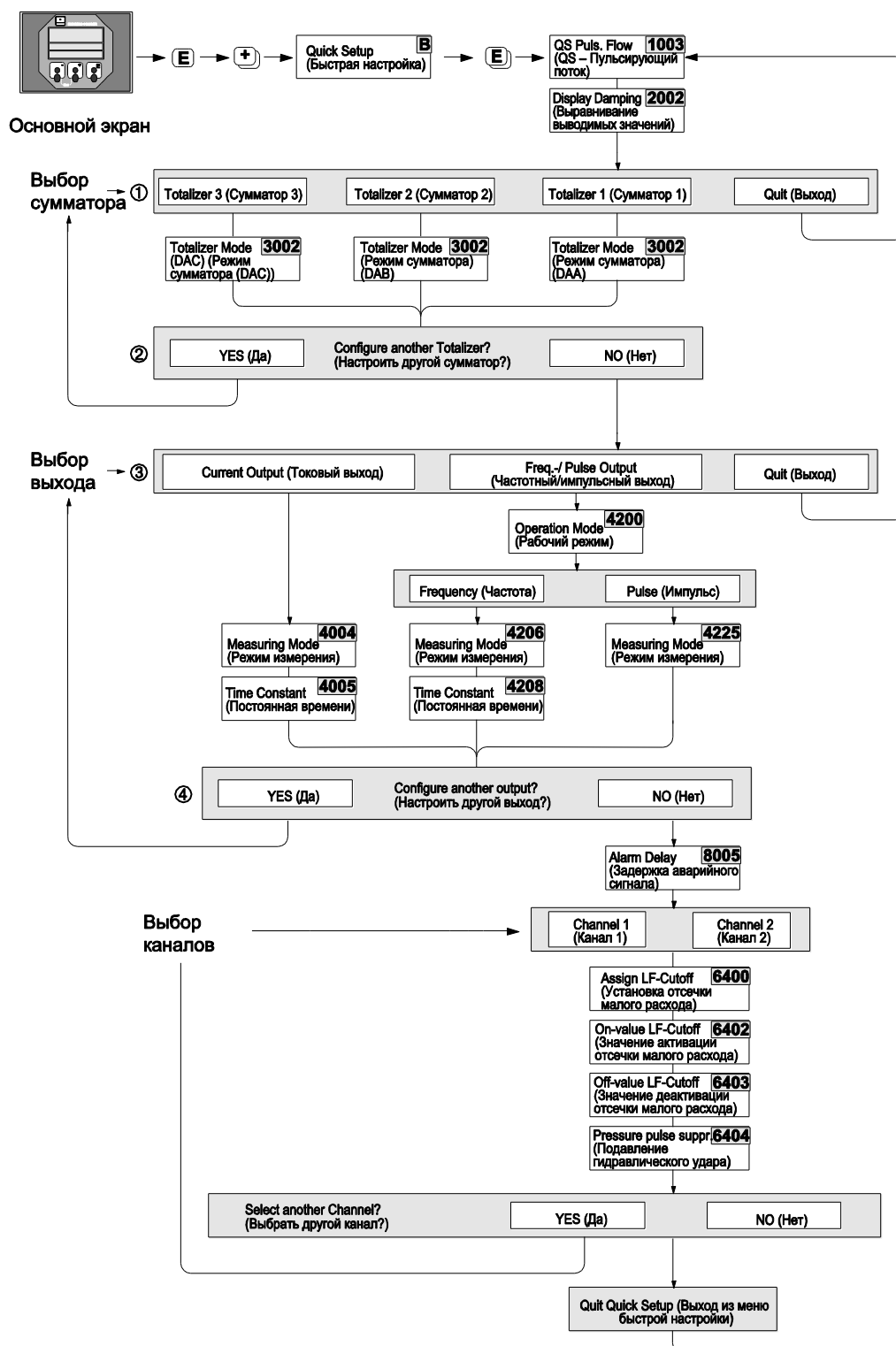


Рис. 31: Быстрая настройка при измерении потоков с высокоамплитудной пульсацией (только для локального управления)

Рекомендуемые параметры настройки → стр. 63

**Примечание**

- При нажатии комбинации кнопок выхода (↵) в ходе настройки происходит возврат к ячейке "QUICK SETUP PULSATING FLOW" (Быстрая настройка пульсирующего потока) (1003).
- Это меню настройки можно вызвать непосредственно после выполнения операций в меню быстрой настройки "COMMISSIONING" (Ввод в эксплуатацию) или вручную с помощью функции "QUICK SETUP PULSATING FLOW" (Быстрая настройка пульсирующего потока) (1003).
- При подтверждении запроса "Automatic configuration of the display?" (Выполнить автоматическую настройку дисплея?) (ответ "YES" (Да)), настройка дисплея будет выполняться следующим образом: основная строка = объемный расход, дополнительная строка = сумматор 1, информационная строка = рабочие условия/состояние системы.

①

Для выбора предлагаются только те сумматоры, для которых еще не была выполнена быстрая настройка.

②




Опция "YES" (Да) отображается до тех пор, пока не будут заданы параметры всех сумматоров. В случае отсутствия доступных для настройки сумматоров отображается только опция "NO" (Нет).

③

Для выбора предлагаются только те выходы, для которых еще не была выполнена быстрая настройка.

④



Опция "YES" (Да) отображается до тех пор, пока не будут заданы параметры всех выходов. В случае отсутствия ненастроенных выходов отображается только опция "NO" (Нет).

Меню быстрой настройки "Pulsating Flow" (Пульсирующий поток)		
Основной экран →  → MEASURED VARIABLE (A) (Измеряемая величина) MEASURED VARIABLE (Измеряемая величина) →  → QUICK SETUP (B) (Быстрая настройка) QUICK SETUP (Быстрая настройка) →  → QS-PULS. FLOW (1003) (Быстрая настройка пульсирующего потока)		
Номер функции	Имя функции	Установка для выбора (6)
1003	QS PULS. FLOW (Быстрая настройка пульсирующего потока)	YES (Да) При нажатии F для подтверждения последовательно появляются все следующие функции настройки быстрого меню.



Базовое конфигурирование		
2002	DISPLAY DAMPING (Выравнивание выводимых значений)	1 с
3002	TOTALIZER MODE (Режим сумматора) (DAA)	BALANCE (Баланс, сумматор 1)
3002	TOTALIZER MODE (Режим сумматора) (DAB)	BALANCE (Баланс, сумматор 2)
3002	TOTALIZER MODE (Режим сумматора) (DAC)	BALANCE (Баланс, сумматор 3)
Тип сигнала для CURRENT OUTPUT 1...n (Токовый выход 1...n)		
4004	MEASURING MODE (Режим измерения)	PULS. FLOW (Пульсирующий поток)
4005	TIME CONSTANT (Постоянная времени)	1 с
Тип сигнала для PULSE/FREQ. OUTPUT 1...n (Частотный/импульсный выход 1...n) (в рабочем режиме "FREQUENCY" (Частота))		
4206	MEASURING MODE (Режим измерения)	PULS. FLOW (Пульсирующий поток)
4208	TIME CONSTANT (Постоянная времени)	0 с
Тип сигнала для PULSE/FREQ. OUTPUT 1...n (Частотный/импульсный выход 1...n) (в рабочем режиме "PULSE" (Импульс))		
4225	MEASURING MODE (Режим измерения)	PULS. FLOW (Пульсирующий поток)
Другие параметры настройки		
8005	ALARM DELAY (Задержка аварийного сигнала)	0 с
6400	ASSIGN LF CUTOFF (Установка отсечки малого расхода)	VOLUME FLOW (Объемный расход)
6402	ON VALUE LOW FLOW CUT OFF (Значение активации отсечки малого расхода)	Рекомендуемое значение: 0,4 л/сек
6403	OFF VALUE LOW FLOW CUTOFF (Значение деактивации отсечки малого расхода)	50%
6404	PRESSURE SHOCK SUPPRESSION (Подавление гидравлического удара)	0 с



<p>Возврат к основному экрану.  → Нажмите и удерживайте кнопку выхода () более 3 секунд.  → Многократно нажмите и отпустите кнопку выхода () → поэтапный выход из матрицы функций.</p>
--

## 6.3 Ввод в эксплуатацию с использованием программы настройки

### 6.3.1 Ввод в эксплуатацию

В случае стандартного применения должны быть определены настройки следующих функций:

- системные параметры;
- меню "Outputs" (Выходы).

## 6.4 Ввод в эксплуатацию в зависимости от определенной области применения

### 6.4.1 Коррекция нулевой точки

Коррекция нулевой точки, как правило, не требуется (необходима только после замены датчика).

На основе опыта можно утверждать, что коррекцию нулевой точки следует выполнять только в следующих случаях:

- для достижения максимальной точности измерения при малых расходах;
- в экстремальных рабочих условиях (например, при очень высоких рабочих температурах или высокой вязкости жидкости).

#### Предпосылки для выполнения коррекции нулевой точки

При коррекции нулевой точки учитывайте следующие факторы:

- Коррекция нулевой точки допускается только в жидкостях, которые не содержат газа и твердых частиц.
- Коррекция нулевой точки выполняется при полностью заполненной трубе и при нулевом расходе ( $v = 0$  м/с). Это обеспечивается, например, при помощи отсечных клапанов, установленных на участке перед точкой измерения и/или за ней, либо посредством существующих клапанов и вентилях (Рис. 32).
  - Нормальный режим работы → клапаны 1 и 2 открыты.
  - Коррекция нулевой точки с давлением нагнетания → клапан 1 открыт/клапан 2 закрыт.
  - Коррекция нулевой точки без давления нагнетания → клапан 1 закрыт/клапан 2 открыт.



#### Внимание!

- Если измерение жидкости затруднено, например из-за присутствия твердых частиц или газа, определение стабильной нулевой точки может оказаться невозможным, несмотря на неоднократную коррекцию. В таких случаях необходимо обратиться в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- Текущее значение нулевой точки можно просмотреть с помощью функции "ZERO POINT" (Нулевая точка) (см. руководство "Описание функций прибора").



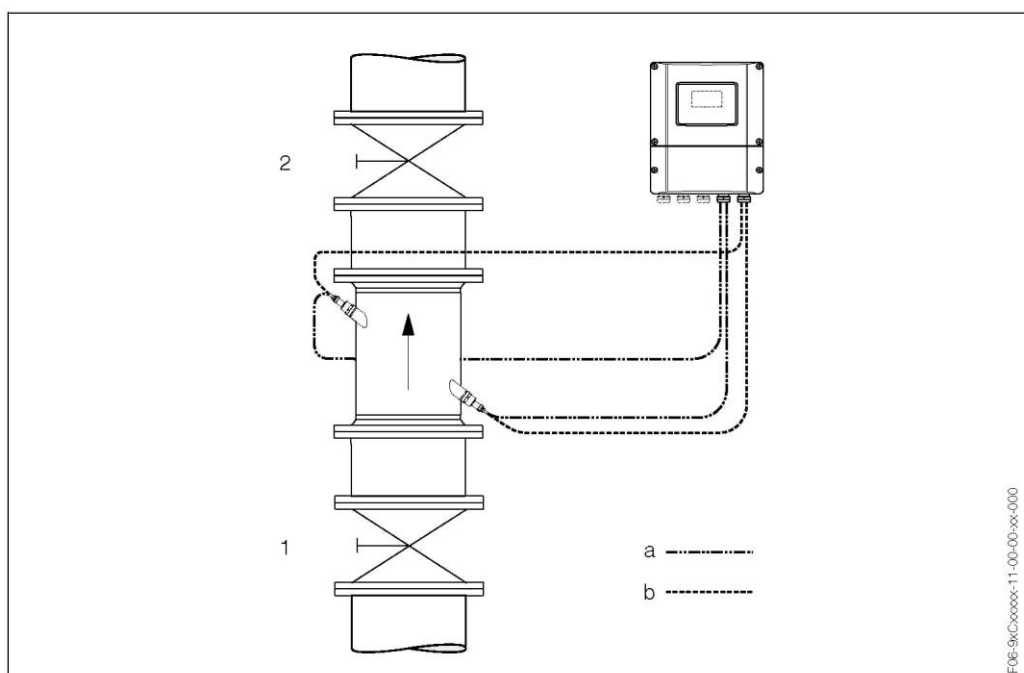


Рис. 32: Коррекция нулевой точки и отсечные клапаны

- 1 Отсечной клапан перед прибором Prosonic Flow C  
 2 Отсечной клапан после прибора Prosonic Flow C  
 a Кабель датчика, канал 1  
 b Кабель датчика, канал 2

#### Выполнение коррекции нулевой точки

- Дождитесь стабилизации работы системы.
- Прервите поток ( $v = 0$  м/с).
- Проверьте отсечные клапаны на предмет утечки.
- Убедитесь в правильности рабочего давления.
- С помощью локального управления в матрице функций выберите функцию "ZERO POINT" ADJUSTMENT (Коррекция нулевой точки):  
 Основной экран → **E** → **+** → BASIC FUNCTIONS (Базовые функции)  
 BASIC FUNCTIONS (Базовые функции) → **E** → **+** → PROCESS PARAMETER CH1/CH2  
 (Параметр процесса, канал 1/2)  
 PROCESS PARAMETER (Параметр процесса) → **E** → **+** → CALIBRATION  
 (Калибровка)  
 CALIBRATION (Калибровка) → **E** → ZERO POINT ADJUSTMENT (Коррекция нулевой точки)
- Если матрица функций по-прежнему деактивирована, при нажатии комбинации OS автоматически выводится запрос на ввод кода. Введите код.
- Используйте кнопки OS для выбора функции START (Запуск) и нажмите **E** для подтверждения. В запросе выберите "YES" (Да) и нажмите повторно **E** для подтверждения. Будет выполнена коррекция нулевой точки.
  - Во время коррекции на дисплее в течение 30-60 секунд отображается сообщение "ZERO POINT ADJUST RUNNING" (Выполняется коррекция нулевой точки).
  - Если скорость жидкости в трубе превышает 0,1 м/с, то на дисплей выводится следующее сообщение об ошибке: "ZERO ADJUST NOT POSSIBLE" (Коррекция нулевой точки невозможна).
  - После завершения коррекции нулевой точки на дисплее вновь появится функция "ZERO ADJUST." (Коррекция нулевой точки).
- Возврат к основному экрану.
  - Нажмите и удерживайте кнопку выхода (X) более 3 секунд.
  - Несколько раз нажмите и отпустите кнопку выхода (X).



#### Примечание

Обратите внимание на то, что коррекция нулевой точки должна выполняться отдельно для обоих каналов.

## 6.4.2 Функции углубленной диагностики

Изменения в измерительной системе можно обнаружить на раннем этапе с помощью дополнительного программного пакета для углубленной диагностики (F-Chip, аксессуары → стр.73). Как правило, такие изменения повышают погрешность измерительной системы и могут стать причиной возникновения серьезных системных ошибок.

Функции диагностики позволяют регистрировать различные параметры процесса и прибора в процессе эксплуатации, например, объемный расход, скорость потока, уровень сигнала, скорость звука и т.д.

Путем анализа тенденций этих значений можно своевременно определить отклонения от эталонных показателей измерительной системы и реализовать корректирующие процедуры.

### Эталонные значения для анализа тенденций

Для анализа тенденций необходима регистрация эталонных значений соответствующих параметров. Эти эталонные значения определяются в постоянных воспроизводимых условиях. Эталонные данные можно получить в текущих рабочих условиях процесса, например, во время ввода в эксплуатацию или выполнения определенных процессов (циклов очистки и т.д.). Эталонные значения записываются и сохраняются в измерительной системе с помощью функции прибора → "REFERENCE CONDITION USER" (Пользовательские стандартные условия) (7601).



#### Внимание!

Выполнить анализ тенденций для параметров процесса/прибора без эталонных значений невозможно. Эталонные значения можно определить только в стабильных рабочих условиях процесса.

### Способы определения данных

Регистрация параметров процесса и прибора выполняется одним из двух способов, которые можно определить с помощью функции → "ACQUISITION MODE" (Режим сбора данных) (7610):

- Опция "PERIODICAL" (Периодический): сбор данных измерительного прибора выполняется периодически. Требуемый интервал времени задается в функции "ACQUISITION PERIOD" (Период сбора данных) (7611).
- Опция "SINGLE SHOT" (Однократный): сбор данных выполняется пользователем вручную в выбранное им время.

Убедитесь в том, что сбор данных выполняется в тот момент, когда рабочие условия процесса соответствуют эталонному состоянию. Это единственный способ надежного и точного выявления отклонений от эталонного состояния.



#### Примечание

В измерительной системе сохраняются последние 10 значений в хронологическом порядке.

"Историю" этих значений можно просмотреть с помощью различных функций:

Параметры диагностики	Сохраненные записи данных (по параметрам)
Объемный расход Скорость потока Уровень сигнала Скорость звука Фактическое время прохождения Пропускная способность	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Эталонное значение → функция "REFERENCE VALUE" (Эталонное значение)</li> <li>■ Минимальное значение измеряемой величины → функция "MINIMUM VALUE" (Минимальное значение)</li> <li>■ Максимальное значение измеряемой величины → функция "MAXIMUM VALUE" (Максимальное значение)</li> <li>■ Список последних десяти значений измеряемой величины → функция "HISTORY 1" (История 1)</li> <li>■ Отклонение значения измеряемой величины от эталонного значения → функция "ACTUAL DEVIATION" (Фактическое отклонение)</li> </ul>



#### Примечание

Более подробную информацию см. в руководстве "Описание функций прибора".

### Вызов предупреждающих сообщений

При необходимости всем связанным с функциями диагностики параметрам процесса/прибора можно присвоить предельное значение. В случае превышения такого значения выдается предупреждение → функция "WARNING MODE" (Режим предупреждения) (7603).

Предельное значение вводится в измерительной системе как относительное отклонение от эталонного значения → функция "WARNING LEVEL" (Уровень предупреждения) (76....). Значения отклонений могут присваиваться и выводиться на токовые или релейные выходы.

### Интерпретация данных

Способ интерпретации записей данных, зарегистрированных измерительной системой, в значительной степени определяется текущей областью применения. Это означает, что пользователь должен иметь уверенные знания о рабочих условиях процесса и соответствующих отклонениях процесса, которые определяются в каждом случае индивидуально. Например, при использовании функции предельных значений особенно важно знать минимальное и максимальное допустимые значения отклонений. В противном случае возникает риск вывода предупреждающего сообщения в условиях нормального колебания значений процесса.

Существуют различные причины отклонения от эталонного состояния. В следующей таблице приводятся примеры и признаки для каждого из шести регистрируемых параметров диагностики:

Параметры диагностики	Возможные причины отклонений
<i>Уровень сигнала</i>	Изменение уровня сигнала может быть связано с изменениями в процессе, например, повышением уровня газов или твердых частиц в жидкости или ухудшением передачи сигнала в трубе, например, вызванного испарением или удалением связующей жидкости.
<i>Скорость звука</i>	Изменение скорости звука может быть связано с изменением условий процесса. Наиболее распространенные причины – изменение температуры или состава жидкости. Оптимальные результаты измерения обеспечиваются при отклонении скорости звука меньше, чем на +/- 10 %.
<i>Фактическое время прохождения</i> Продолжительность прохождения сигнала от преобразователя через датчик по трубе и жидкости назад в преобразователь. Только время прохождения в жидкости является релевантным для измерения скорости потока.	Фактическое время прохождения пропорционально скорости звука.
<i>Пропускная способность</i> Пропускная способность определяет долю результатов измерений, применяемых при расчете потока.	Сокращение пропускной способности может быть вызвано колебаниями уровня сигнала и является индикатором наличия газов или твердых частиц в жидкости.

## 6.5 Конфигурация аппаратного обеспечения

### 6.5.1 Токовый выход: активный/пассивный

Токовый выход определяется как активный или пассивный с помощью различных переключателей на плате ввода/вывода или в токовом submodule.



#### Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Незащищенные компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронной вставки убедитесь, что электропитание отключено.

1. Отключите питание.
2. Извлеките плату ввода/вывода → стр. 88
3. Установите переключатели согласно рис. 33.



#### Внимание!

- Существует риск повреждения измерительного прибора. Установите переключатели в точности так, как показано на рис. 33. При некорректной установке переключателей возможна перегрузка по току, что может привести к повреждению измерительного прибора или подключенных к нему внешних устройств.
  - Обратите внимание на то, что в зависимости от заказанного исполнения положение токового submodule на плате ввода/вывода может различаться. Соответственно, назначение контактов в клеммном отсеке преобразователя также может варьироваться → стр. 30.
4. Установка платы ввода/вывода выполняется в последовательности, обратной процедуре ее извлечения.

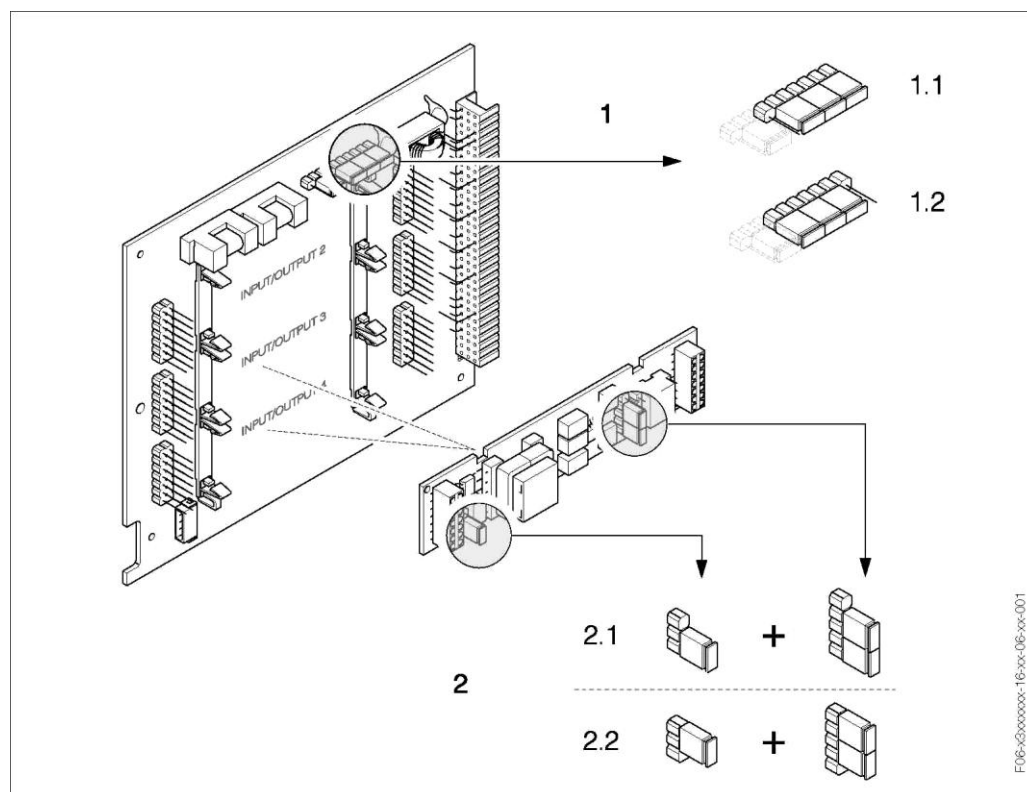


Рис. 33: Настройка токового выхода с помощью переключателей (плата ввода/вывода)

- |     |  |
|-----|--|
| 1   | Токовый выход 1, HART                        |
| 1.1 | Активный (по умолчанию)                      |
| 1.2 | Пассивный                                    |
| 2   | Токовый выход 2 (опция, подключаемый модуль) |
| 2.1 | Активный (по умолчанию)                      |
| 2.2 | Пассивный                                    |

### 6.5.2 Контакты реле: нормально замкнутые/нормально разомкнутые

Контакт реле можно определить как нормально разомкнутый (НР или замыкающий) или нормально замкнутый (НЗ или размыкающий) посредством двух перемычек на плате ввода/вывода или в релейном submodule соответственно. Эту операцию можно выполнить в любой момент времени с помощью функции "ACTUAL STATUS RELAY" (Фактическое состояние релейного выхода) (4740).



#### Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Незащищенные компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронной вставки убедитесь, что электропитание отключено.

1. Отключите питание.
2. Извлеките плату ввода/вывода → стр. 88
3. Установите перемычки согласно рис. 34 (если плата ввода/вывода поддерживает обновление) или рис. 35 (если плата ввода/вывода не поддерживает обновление).



#### Внимание!

- Конфигурация перемычек на плате ввода/вывода с фиксированным назначением контактов в submodule зеркально противоположна конфигурации на плате ввода/вывода с гибким назначением контактов. Внимательно ознакомьтесь с иллюстрациями.
  - Переставить необходимо обе перемычки.
  - Обратите внимание на то, что в зависимости от заказанного исполнения положение релейного submodule на плате ввода/вывода может различаться. Соответственно, назначение контактов в клеммном отсеке преобразователя также может варьироваться → стр. 30.
4. Установка платы ввода/вывода выполняется в последовательности, обратной процедуре ее извлечения.

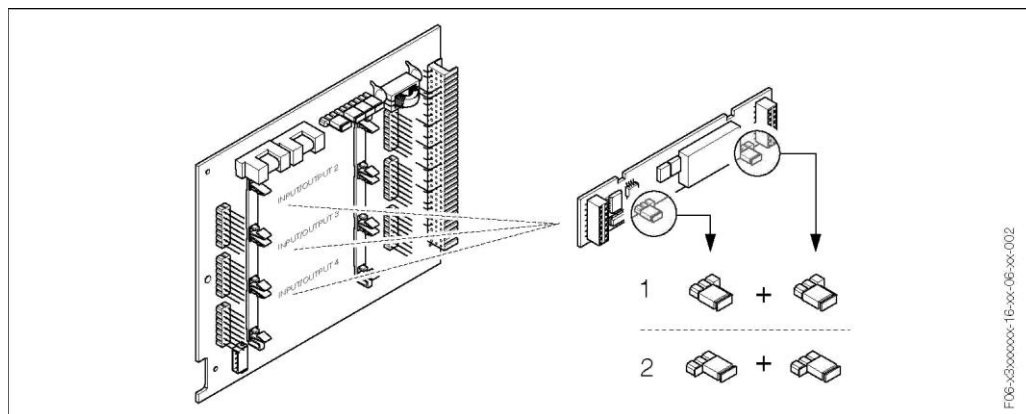


Рис. 34: Настройка контактов реле (НЗ/НР) на плате ввода/вывода с гибким назначением контактов (submodule)

- 1 Контакт НР (по умолчанию, реле 1)
- 2 Контакт НЗ (по умолчанию, реле 2, при наличии)

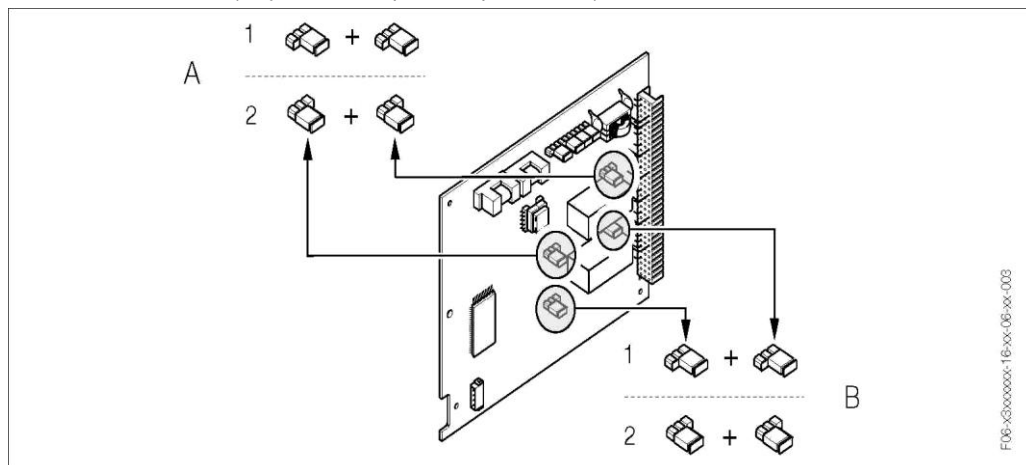


Рис. 35: Настройка контактов реле (НЗ/НР) на плате ввода/вывода с фиксированным назначением контактов (submodule)

- 1 Контакт НР (по умолчанию, реле 1)
- 2 Контакт НЗ (заводская установка, реле 2)

## 6.6 Модуль хранения данных (DAT, F-Chip)

### T-DAT (DAT преобразователя)

T-DAT представляет собой независимый модуль хранения данных, в котором хранятся все параметры и настройки преобразователя.

Сохранение конкретных настроек из EEPROM в T-DAT и наоборот должно выполняться пользователем (= функция "Manual save" (Сохранение вручную)). Подробные инструкции по этому действию приведены в руководстве "Описание функций прибора" (функция "T-DAT SAVE/LOAD" (Сохранение/загрузка T-DAT), 1009). Кроме того, в функции "SYSTEM RESET" (Перезапуск системы), 8046, можно восстановить системные данные калибровки с помощью опции "MEASURING TUBE DATA" (Данные измерительной трубы). Данные калибровки системы защищены, их перезапись или сохранение с помощью функции "T-DAT SAVE/LOAD" (Сохранение/загрузка T-DAT) невозможно.



#### Примечание

T-DAT подключен к сигнальному кабелю датчика, извлекать его не следует. Восстановить систему можно только с использованием оригинального модуля T-DAT или с помощью регионального торгового представительства E+H.

### F-Chip (микросхема функций)

F-Chip представляет собой микропроцессорную схему с дополнительными пакетами программного обеспечения, с помощью которых можно расширить функциональность и область применения преобразователя.

При необходимости модернизации системы F-Chip можно заказать в качестве аксессуара (см. стр. 73) и подключить к плате ввода/вывода (см. стр. 87). Сразу же после запуска прибора преобразователь получает доступ к установленному программному обеспечению.



#### Внимание!

Для обеспечения уникальности назначения F-Chip ему присваивается серийный номер преобразователя сразу после подключения. Поэтому его невозможно использовать для работы с другими измерительными приборами.

## 7 Техническое обслуживание

Система измерения расхода Prosonic Flow 93 не требует специального технического обслуживания.

### **Наружная очистка**

При чистке внешних поверхностей измерительного прибора необходимо применять чистящие средства, не оказывающие воздействия на поверхность корпуса и уплотнения.





## 8 Аксессуары

Для преобразователя и датчика поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser отдельно. Подробную информацию о выбранных кодах заказа можно получить в представительстве Endress+Hauser.


Аксессуар	Описание	Код заказа
Настенный корпус преобразователя Prosonic Flow 93	Запасной преобразователь или преобразователь для замены. Код заказа используется для уточнения следующих спецификаций: – Сертификаты – Степень защиты/исполнение – Кабельные вводы – Дисплей/питание/управление – Версия программного обеспечения – Выходы/входы	93–XXXXXXXXX *****
Комплект для переоборудования, входы/выходы	Комплект для переоборудования включает в себя необходимые submodule для модернизации существующего состава входов/выходов на новый вариант.	DK9UI–**
Программный пакет для Prosonic Flow 93	Программное дополнение для F-Chip, заказывается отдельно: – Углубленная диагностика	DK9SO – *
Монтажный комплект для преобразователя	Монтажный комплект для настенного корпуса Предназначен для следующих типов монтажа: – монтаж непосредственно на стене – монтаж на трубе – панельный монтаж Монтажный комплект для алюминиевого корпуса Предназначен для монтажа прибора на трубе (диаметром 3/4" ... 3")	DK9WM – A DK9WM – B
Датчик расходомера W	-40...+80 °C; IP 68	DK9WS – L*
Комплект кабелей датчика для Prosonic Flow W	– кабель датчика 5 м, ПВХ, -20...+70 °C – кабель датчика 10 м, ПВХ, -20...+70 °C – кабель датчика 15 м, ПВХ, -20...+70 °C – кабель датчика 30 м, ПВХ, -20...+70 °C	DK9SC – A DK9SC – B DK9SC – C DK9SC – D
Адаптер кабельного ввода для кабеля датчика Prosonic Flow W	– Адаптер кабельного ввода для кабеля датчика, включая кабельные уплотнители размером M20x1,5 для кабеля датчика – Адаптер кабельного ввода для кабеля датчика, включая кабельные уплотнители размером 1/2" NPT для кабеля датчика – Адаптер кабельного ввода для кабеля датчика, включая кабельные уплотнители размером G1/2" для кабеля датчика	DK9CA – 1  DK9CA – 2  DK9CA – 3
Ручной программатор HART Communicator DXR 375	Ручной программатор предназначен для удаленной настройки прибора и передачи значений измеряемых величин через токовый выход HART (4...20 mA). Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.	DXR375 –****
Applicator	Программное обеспечение для выбора и настройки расходомеров. Программное обеспечение Applicator может быть загружено через Интернет или заказано для поставки на компакт-диске для последующей установки на локальном ПК. Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.	DKA80 –*

Аксессуар	Описание	Код заказа
FieldTool	<p>Программное обеспечение для настройки и обслуживания расходомеров на месте эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ввод в эксплуатацию, анализ технического состояния</li> <li>– настройка расходомеров</li> <li>– функции обслуживания</li> <li>– визуализация данных процесса</li> <li>– поиск и устранение неисправностей</li> <li>– управление тестером/симулятором "Fieldcheck"</li> </ul> <p>Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.</p>	DXS10 – ****
FieldCheck	<p>Тестер/симулятор для тестирования расходомеров на месте эксплуатации. С помощью программного пакета FieldTool результаты тестирования можно импортировать в базу данных, распечатать и использовать для официальной сертификации.</p> <p>Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.</p>	DXC10 – **


## 9 Поиск и устранение неисправностей

### 9.1 Инструкции по поиску и устранению неисправностей

В случае возникновения сбоев после ввода в эксплуатацию или во время работы прибора диагностику неисправностей следует всегда начинать с использованием приведенного ниже контрольного списка. Выполнение приведенной в контрольном списке процедуры позволяет обнаружить непосредственную причину проблемы и принять соответствующие меры по ее устранению.

Проверка дисплея	
Отсутствует индикация и выходные сигналы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение питания → клеммы 1, 2</li> <li>2. Проверьте предохранитель в цепи питания → стр. 91 85...260 В пер. тока: 0,8 А с задержкой срабатывания / 250 В 20...55 В пер. тока и 16...62 В пост. тока: с задержкой срабатывания 2 А/250 В</li> <li>3. Неисправна электронная вставка → закажите запасную часть → стр. 87</li> </ol>
Отсутствует индикация, но выходные сигналы присутствуют.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что разъем ленточного кабеля модуля дисплея правильно подсоединен к плате усилителя → стр. 89</li> <li>2. Неисправен модуль дисплея → закажите запасную часть → стр. 87</li> <li>3. Неисправна электронная вставка → закажите запасную часть → стр. 87</li> </ol>
Информация на дисплее отображается на иностранном языке	Отключите питание. Нажмите и удерживайте обе клавиши  и повторно включите измерительный прибор. Текст на дисплее будет отображаться на английском языке (по умолчанию), с максимальной контрастностью.
Индикация значения измеряемой величины присутствует, но сигнал на токовом или импульсном выходе отсутствует	Неисправна плата электронной вставки датчика → закажите запасную часть → стр. 87



Сообщения об ошибках на дисплее	
<p>Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или измерения, сразу же отображаются на дисплее. Сообщения об ошибках содержат различные значки. Эти значки имеют следующее значение (пример):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип ошибки: <b>S</b> = системная ошибка, <b>P</b> = ошибка процесса</li> <li>– Тип сообщения об ошибке: <math>\frac{!}{\text{!}}</math> = сообщение о сбое, <math>\frac{!}{\text{!}}</math> = предупреждающее сообщение</li> <li>– <b>S.V. CH1</b> = тип ошибки (например, канал скорости звука 1 вышел за пределы диапазона измерения)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = длительность существования ошибки (часы, минуты, секунды)</li> <li>– <b>#492</b> = номер ошибки</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ См. информацию на стр. 41 и далее.</li> <li>■ Измерительная система расценивает моделирование и режим подавления измерений как системные ошибки, но выводит их на дисплей как предупреждающие сообщения.</li> </ul>	
Номер ошибки: № 001–399 № 501–799	Системная ошибка (ошибка прибора) → стр. 76
Номер ошибки: № 401 - 499	Ошибка процесса (ошибка области применения) → стр. 83



Прочие ошибки (сообщения не выводятся)	
Возникла какая-либо другая ошибка.	Диагностика и устранение → стр. 84

## 9.2 Сообщения о системных ошибках

Серьезные системные ошибки всегда распознаются измерительным прибором как сообщения о сбое и обозначаются на дисплее мигающим знаком (⚡). Сообщения о сбое немедленно воздействуют на входы и выходы. Сообщения в режиме моделирования и режиме подавления измерений, напротив, классифицируются и отображаются как предупреждающие сообщения.



### Внимание!

В случае серьезного сбоя расходомер необходимо вернуть изготовителю для ремонта. Перед возвратом расходомера в компанию "Endress+Hauser" следует выполнить процедуры, перечисленные на стр. 8.

С расходомером необходимо направить должным образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец формы для заполнения приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.



### Примечание

Ниже перечислены типы сообщений об ошибках в соответствии с заводскими установками. Для получения дополнительной информации см. стр. 41 и далее, а также стр. 85.

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S = системная ошибка ⚡ = сообщение о сбое (влияет на выходы) ! = предупреждающее сообщение (не влияет на выходы)			
<b>№ # 0xx → аппаратная ошибка</b>			
S ⚡	CRITICAL FAIL # 001	Серьезный сбой в приборе	Замените плату усилителя. Запасные части → стр. 87.
S ⚡	AMP HW-EEPROM # 011	Усилитель: Неисправен EEPROM	Замените плату усилителя. Запасные части → стр. 87.
S ⚡	AMP SW-EEPROM # 012	Усилитель: Ошибка доступа к данным EEPROM	Блоки данных EEPROM, содержащие ошибки, можно просмотреть в функции "TROUBLESHOOTING" (Поиск и устранение неисправностей) (8047). Нажмите Enter для подтверждения соответствующих ошибок; вместо ошибочных значений параметров автоматически подставляются значения по умолчанию. Примечание В случае возникновения ошибки в блоке сумматора необходимо перезапустить прибор (см. также описание ошибки 111/CHECKSUM TOTAL).
S ⚡	TRANSM. HW-DAT # 041	T-DAT: 1. Модуль T-DAT неисправен. 2. Модуль T-DAT не подключен к плате усилителя или отсутствует.	1. Замените модуль T-DAT. Запасные части → стр. 87. Проверьте номер комплекта запасных частей и убедитесь в совместимости нового модуля DAT с электронной вставкой датчика. 2. Подключите модуль T-DAT к плате усилителя → стр. 89

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S ⚡	TRANSM. SW-DAT # 042	Преобразователь: Ошибка при обращении к значениям калибровки, сохраненным в модуле T-DAT.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения модуля T-DAT к плате усилителя → стр. 89</li> <li>2. В случае обнаружения неисправности замените T-DAT. Запасные части → стр. 87. Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющейся электронной вставкой датчика. Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер комплекта запасной части;</li> <li>– код версии аппаратного обеспечения.</li> </ul> </li> <li>3. При необходимости замените платы электронной вставки датчика. Запасные части → стр. 87.</li> </ol>
S ⚡	K-CAL T-DAT # 043	Некорректные данные калибровки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения модуля T-DAT к плате усилителя → стр. 89</li> <li>2. В случае обнаружения неисправности замените T-DAT. Запасные части → стр. 87. Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющейся электронной вставкой датчика. Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер комплекта запасной части;</li> <li>– код версии аппаратного обеспечения.</li> </ul> </li> <li>3. При необходимости замените платы электронной вставки датчика. Запасные части → стр. 87.</li> </ol>
S ⚡	A / C COMPATIB. # 051	Плата ввода/вывода и плата усилителя несовместимы.	Используйте только совместимые модули и платы. Проверьте совместимость используемых модулей. Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>– номер комплекта запасной части;</li> <li>– код версии аппаратного обеспечения.</li> </ul>
S ⚡	HW F-CHIP # 061	Модуль F-Chip преобразователя: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модуль F-Chip неисправен.</li> <li>2. F-Chip не подключен к плате ввода/вывода или отсутствует.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените F-Chip. Аксессуары → стр. 87</li> <li>2. Подключите модуль F-Chip к плате ввода/вывода → стр. 89</li> </ol>
S ⚡	SENS. DOWN CH1 # 082	Нарушение соединения между каналом 1/2 датчика и преобразователем	Проверьте кабельное соединение между датчиком и преобразователем. Убедитесь, что разъем датчика полностью прикручен. Возможно, датчик неисправен. Подключен не тот датчик. В функции "SENSOR TYPE" (Тип датчика) (6881) выбран неправильный тип датчика.
S ⚡	SENS. DOWN CH2 # 083		

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S ⚡	SENSOR UP CH1 # 085	Нарушение соединения между каналом 1/2 датчика и преобразователем	Проверьте кабельное соединение между датчиком и преобразователем. Убедитесь, что разъем датчика полностью прикручен. Возможно, датчик неисправен. Подключен не тот датчик. В функции "SENSOR TYPE" (Тип датчика) (6881) выбран неправильный тип датчика.
S ⚡	SENSOR UP CH2 # 086		
<b>No. # 1xx → Программная ошибка</b>			
S ⚡	CHECKSUM TOTAL # 111	Ошибка контрольной суммы сумматора	1. Перезапустите измерительный прибор. 2. При необходимости замените плату усилителя. Запасные части → стр. 87.
S !	A / C COMPATIB. # 121	В результате использования разных версий программного обеспечения плата ввода/вывода и плата усилителя совместимы только частично (возможно ограничение функциональности). 📎 Примечание – Предупреждающее сообщение выводится на дисплей только в течение 30 секунд (с записью информации в функции "Previous system condition" (Предыдущее состояние системы)). – Указанная ситуация может возникнуть в случае, если была заменена плата электронной вставки; дополнительные функции программного обеспечения оказываются недоступными. Существующие функции программного обеспечения работают нормально и обеспечивают измерение в обычном режиме.	Следует заменить версию программного обеспечения модуля на обновленную с помощью FieldTool или заменить модуль. Запасные части → стр. 87.
<b>No. # 2xx → Ошибка модуля DAT/отсутствие приема данных</b>			
S !	LOAD T-DAT # 205	T-DAT: Ошибка резервного копирования данных (загрузки) в модуль T-DAT или доступа к значениям, сохраненным в модуле T-DAT (выгрузка).	1. Проверьте правильность подключения модуля T-DAT к плате усилителя → стр. 89 2. В случае обнаружения неисправности замените T-DAT. Запасные части → стр. 87. Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющейся электронной вставкой датчика. Проверьте: – номер комплекта запасной части; – код версии аппаратного обеспечения. 3. При необходимости замените платы электронной вставки датчика. Запасные части → стр. 87.
S !	SAVE T-DAT # 206		

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S ⚡	COMMUNIC. I/O # 261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой ввода/вывода, или неисправность внутреннего обмена данными.	Проверьте контакты шины.
<b>No. # 3xx → Превышение пределов системных диапазонов</b>			
S !	STACK CUR.OUT n # 339...342	Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Измените введенный верхний или нижний предел диапазона измерения.</li> <li>Увеличьте или уменьшите расход. Рекомендации в случае возникновения сообщений об ошибках категории "FAULT MESSAGE" (Сообщение о сбое) (⚡): <ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите буфер временного хранения значений, для чего вначале установите для отказоустойчивого режима выходов значение "ACTUAL VALUE" (Фактическое значение) (см. стр. 85).</li> <li>Выполните очистку буфера временного хранения значений путем выполнения процедуры, описанной в пункте 1.</li> </ul> </li> </ol>
S !	STACK FRQ.OUT n # 343...346		
S !	STACK PULSE n # 347...350	Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте значение веса импульса.</li> <li>Если возможна обработка сумматором большого количества импульсов, увеличьте максимальную частоту следования импульсов.</li> <li>Увеличьте или уменьшите расход.</li> </ol> <p>Рекомендации в случае возникновения сообщений о категории ошибки "FAULT MESSAGE" (\$)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите буфер временного хранения значений, для чего вначале установите для отказоустойчивого режима выходов значение "ACTUAL VALUE" (Фактическое значение) (см. стр. 85).</li> <li>Выполните очистку буфера временного хранения значений путем выполнения процедуры, описанной в пункте 1.</li> </ul>
S !	RANGE CUR.OUT n # 351...354	Токовый выход: Значение расхода выходит за пределы допустимого диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измените введенный верхний или нижний предел диапазона измерения</li> <li>Увеличьте или уменьшите расход</li> </ul>

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S !	RANGE FRQ.OUT n # 355...358	Частотный выход: Значение расхода выходит за пределы допустимого диапазона.	– Измените введенный верхний или нижний предел диапазона измерения – Увеличьте или уменьшите расход
S !	PULSE RANGE n # 359...362	Импульсный выход: частота импульсного выхода за пределами допустимого диапазона.	1. Увеличьте значение веса импульса. 2. При определении длительности импульса выберите значение, которое может быть обработано подключенным счетчиком (например, механическим счетчиком, PLC и т.д.). <i>Определите длительность импульса:</i> – Вариант 1: введите минимальную продолжительность импульса на подключенном счетчике, которая обеспечит его регистрацию. – Вариант 2: введите значение максимальной частоты (следования импульсов), составляющее половину "обратного значения", которое должно фиксироваться подключенным счетчиком, для обеспечения регистрации импульса. Пример: Максимальная входная частота подключенного счетчика составляет 10 Гц. Расчет вводимой длительности импульса: $\frac{1}{2 \cdot 10\text{Гц}} = 50\text{мсек}$ 3 Уменьшите расход.
S ⚡	SIGNAL LOW CH1 # 392	Чрезмерное затухание секции акустического измерения.	– Возможно, в среде наблюдается слишком высокая степень затухания.
S ⚡	SIGNAL LOW CH2 # 393		
<b>№ # 5xx → Ошибка области применения</b>			
S !	SW.-UPDATE ACT. # 501	В прибор загружается новая версия программного обеспечения для усилителя или модуля связи (ввода/вывода). В данный момент выполнение других функций невозможно.	Дождитесь завершения процесса. Прибор автоматически перезапустится.
S !	UP-/DOWNLOAD ACT # 502	Выгрузка или загрузка данных устройства через программу настройки. В данный момент выполнение других функций невозможно.	Дождитесь завершения процесса.



Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S ⚡	INIT. RUN CH1 # 592	Выполняется инициализация канала 1/2. Все значения выходных сигналов обнуляются.	Дождитесь завершения процесса.
S ⚡	INIT. RUN CH2 # 593		
<b>No. # 6xx → Активирован режим моделирования</b>			
S !	POS.0-RET.CH1 # 602	Активирован режим подавления измерений для каналов CH1, CH2 или CH1 и 2. ☝ Внимание! Это предупреждающее сообщение с наивысшим приоритетом.	Выключите режим подавления измерений.
S !	POS.0-RET.CH2 # 603		
S !	POS.0-RT.CH1&2 # 604		
S !	SIM. CURR. OUT. n # 611...614	Выполняется моделирование токового выхода	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. FREQ. OUT. n # 621...624	Выполняется моделирование частотного выхода	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. PULSE n # 631...634	Выполняется моделирование импульсного выхода	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. STAT. OUT n # 641...644	Выполняется моделирование выхода для сигнала состояния	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. REL. OUT n # 651...654	Выполняется моделирование релейного выхода	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. STATUS IN n # 671...674	Выполняется моделирование входа для сигнала состояния	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM. FAILSAFE # 691	Выполняется моделирование реакции на возникновение сбоя (для выходов)	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM.MEASUR.CH1 # 694	Канал 1/2: выполняется моделирование объемного расхода	Выйдите из режима моделирования.
S !	SIM.MEASUR.CH2 # 695		
S !	DEV. TEST ACT. # 698	Измерительный прибор проверяется на месте эксплуатации с помощью устройства моделирования и тестирования.	–
<b>No. # 7xx → Ошибки калибровки или операций</b>			
S !	0-ADJ.FAIL CH1 # 743	Статическая калибровка нулевой точки каналов 1/2 невозможна или была прервана.	Проверьте, что скорость потока равна 0 м/с.
S !	0-ADJ.FAIL CH2 # 744		
<b>No. # 8xx → Другие сообщения об ошибках, соответствующие дополнительно установленному программному обеспечению (ультразвуковой расходомер)</b>			
S !	D VOL. FLOW CH1 # 810	Углубленная диагностика: массовый расход за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	–
S !	D. VOL. FLOW CH2 # 820		
S !	D FLOW CH1 # 811	Углубленная диагностика: скорость потока за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	–
S !	D FLOW CH2 # 821		

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Способ устранения/ запасные части
S !	D SIGNAL CH1 # 812	Углубленная диагностика: уровень сигнала за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	—
S !	D SIGNAL CH2 # 822		
S !	D SOUND V. CH1 # 813	Углубленная диагностика: скорость звука за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	—
S !	D SOUND V. CH2 # 823		
S !	D T. TIME CH1 # 814	Углубленная диагностика: фактическое время прохождения за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	—
S !	D T. TIME CH2 # 824		
S !	D ACC.RATE CH1 # 815	Углубленная диагностика: пропускная способность за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	—
S !	D ACC.RATE CH2 # 825		
S !	D VOL.FL AVG # 830	Углубленная диагностика: средний объемный расход за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	
S !	D FLOW VEL.AVG # 831	Углубленная диагностика: средняя скорость потока за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	
S !	D SOUND V. AVG # 833	Углубленная диагностика: средняя скорость звука за пределами диапазона, установленного в соответствующей функции диагностики.	

### 9.3 Сообщения об ошибках процесса

Ошибки процесса могут обозначаться сообщениями о сбое или предупреждающими сообщениями, в зависимости от их серьезности. Тип сообщений определяется посредством матрицы функций (см. руководство "Описание функций прибора").



#### Примечание

Перечисленные ниже типы ошибок соответствуют заводским установкам. Для получения дополнительной информации см. стр. 41 и далее, а также стр. 85.

Тип	Сообщение об ошибке и его номер	Причина	Устранение
P = ошибка процесса ⚡ = сообщение о сбое (влияет на входы/выходы) ! = предупреждающее сообщение (не влияет на входы и выходы)			
P ⚡	S.V. RANGE CH1 # 492	Скорость звука по каналу 1/2 выходит за пределы диапазона поиска преобразователя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверьте монтажные размеры.</li> <li>– По возможности определите скорость звука в жидкости или обратитесь к специальной литературе.</li> </ul> <p>Если фактическая величина скорости звука выходит за пределы установленного диапазона поиска, в группе функций "LIQUID DATA" (Данные жидкости) должны быть изменены соответствующие параметры. Более подробная информация содержится в руководстве <i>Описание функций прибора Prosonic Flow 93 (BA 071D/06/ru)</i> в описании функции "SOUND VELOCITY LIQUID" (Скорость звука в жидкости) (6542).</p>
P ⚡	S.V. RANGE CH2 # 493		

## 9.4 Ошибки процесса без выдачи сообщений

Признаки	Устранение
Обратите внимание: При устранении ошибок может возникнуть необходимость изменения или корректировки настроек определенных функций в матрице функций. Перечисленные ниже функции, такие как "DISPLAY DAMPING" (Выравнивание выводимых значений), подробно представлены в разделе "Описание функций прибора".	
Значения расхода отрицательны даже в случае движения жидкости по трубе в прямом направлении.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение → стр. 27. При необходимости поменяйте местами подключения на клеммах, соответствующих расположению датчиков "выше по потоку" и "ниже по потоку".</li> <li>2. Измените соответствующим образом значение функции "INSTALLATION DIRECTION SENSOR" (Ориентация датчика при установке).</li> </ol>
Отображаемое значение измеряемой величины колеблется даже при устойчивом движении потока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте жидкость на содержание пузырьков газа.</li> <li>2. Функция "TIME CONSTANT" (Постоянная времени) (токовый выход) → увеличьте значение</li> <li>3. Функция "DISPLAY DAMPING" (Выравнивание выводимых значений) → увеличьте значение</li> </ol>
Индикация значения измеряемой величины или соответствующий выходной сигнал нестабильны или колеблются, например, вследствие работы поршневого, перистальтического или диафрагменного насоса, либо другого насоса с подобным режимом подачи.	<p>Выполните операции меню быстрой настройки "PULSATING FLOW" (Пульсирующий поток) → стр. 61 и далее</p> <p>Если, несмотря на принятые меры, проблема не устранена, между насосом и расходомером следует установить компенсатор пульсаций.</p>
Существуют различия в показаниях встроенного в расходомер сумматора и внешнего устройства подсчета.	<p>Такое явление наблюдается, прежде всего, в случае возникновения обратного потока в трубопроводе, поскольку на импульсном выходе невозможно произвести вычитание в режимах измерения "STANDARD" (Стандартный) или "SYMMETRY" (Симметрия).</p> <p>Возможен следующий путь решения проблемы: Выберите параметр движения потока в обоих направлениях. Для соответствующего импульсного выхода установите в функции "MEASURING MODE" (Режим измерения) значение "PULSATING FLOW" (Пульсирующий поток).</p>
Значение измеряемой величины отображается даже в том случае, если жидкость находится в неподвижном состоянии и измерительная труба заполнена.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте жидкость на содержание пузырьков газа.</li> <li>2. Активируйте функцию "LOW FLOW CUTOFF" (Отсечка малого расхода), т.е. задайте или увеличьте значение активации отсечки малого расхода.</li> </ol>
Выходной сигнал тока всегда равен 4 мА, независимо от текущего сигнала расхода.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите функцию "BUS ADDRESS" (Адрес системной шины) и измените ее значение на "0".</li> <li>2. Установлено слишком высокое значение отсечки дрейфа. Уменьшите соответствующие значения в функциях "LOW FLOW CUTOFF" (Отсечка малого расхода) (параметр "ON-/OFF VALUE" (Значение вкл./Значение выкл.)).</li> </ol>

<p>Неисправность не удалось устранить, либо имеется неисправность, не указанная выше.</p> <p>В этом случае следует обратиться в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".</p>	<p>Возможны следующие пути решения подобных проблем:</p> <p><b>Подача заявки на услуги специалиста по техническому обслуживанию "Endress+Hauser"</b></p> <p>При обращении в региональное торговое представительство для заказа услуг технического специалиста необходимо предоставить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– краткое описание неисправности;</li> <li>– данные, указанные на заводской шильде (стр. 9 и далее): код заказа, серийный номер</li> </ul> <p><b>Возврат прибора в компанию Endress+Hauser</b></p> <p>Перед возвратом расходомера для ремонта или калибровки в компанию "Endress+Hauser" следует выполнить процедуры, приведенные на стр. 8.</p> <p>С расходомером необходимо направить надлежащим образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец справки приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.</p> <p><b>Замена электронной вставки преобразователя</b></p> <p>Неисправность компонента электронной вставки датчика → закажите запасную часть → стр. 87</p>
---	--

## 9.5 Реакция выходов на ошибки




### Примечание

С помощью различных функций в матрице функций можно настроить отказоустойчивый режим работы сумматоров, а также токовых, импульсных и частотных выходов. Подробная информация об этих процедурах содержится в руководстве "Описание функций прибора".

*Режим подавления измерений и отказоустойчивый режим:*

Для установки значений перехода в отказоустойчивый режим при сбросе сигналов на токовых, импульсных и частотных выходах, например, в случае необходимости прерывания процесса измерения на время очистки трубы, можно использовать режим подавления измерений. Эта функция имеет приоритет по сравнению с другими функциями прибора; например, когда функция подавления измерений активирована, подавляются режимы моделирования.

<b>Отказоустойчивый режим выходов и сумматоров</b>		
	Возникла ошибка процесса/системы	Активирован режим подавления измерений
<p> <b>Внимание!</b></p> <p>Ошибки системы или процесса, которые определены как "предупреждающие сообщения", не влияют на входные и выходные сигналы. Для получения информации см. стр. 41 и далее.</p>		
Токовый выход	<p><i>MINIMUMCURRENT (Минимальный ток)</i> Для токового выхода будет установлено более низкое значение аварийного сигнала, в зависимости от значения, выбранного в функции "CURRENT SPAN" (Диапазон тока) (см. руководство "Описание функций прибора").</p> <p><i>MAXIMUMCURRENT (Максимальный ток)</i> Для токового выхода будет установлено более высокое значение аварийного сигнала, в зависимости от значения, выбранного в функции "CURRENT SPAN" (Диапазон тока) (см. руководство "Описание функций прибора").</p> <p><i>HOLD VALUE (Удержание значения)</i> (не рекомендуется) Значение измеряемой величины отображается на основе последнего значения, предшествующего возникновению сбоя.</p> <p><i>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)</i> Значение измеряемой величины отображается на основе текущего измеренного значения расхода. Ошибка игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.

<b>Отказоустойчивый режим выходов и сумматоров</b>		
	Возникла ошибка процесса/системы	Активирован режим подавления измерений
Импульсный выход	<p><i>FALLBACK VALUE (Значение перехода в аварийный режим)</i> Выходной сигнал → импульсы отсутствуют</p> <p><i>HOLD VALUE (Удержание значения) (не рекомендуется)</i> На выход подается последнее действительное значение (предшествующее состоянию сбоя).</p> <p><i>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)</i> Ошибка игнорируется, т.е. значение измеренной величины выводится в нормальном режиме, в зависимости от текущего значения измерения расхода.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.
Частотный выход	<p><i>FALLBACK VALUE (Значение перехода в аварийный режим)</i> Выходной сигнал → 0 Гц</p> <p><i>FAILSAFE LEVEL (Уровень перехода в отказоустойчивый режим)</i> На выходе присутствует частота, указанная в функции "FAILSAFE VALUE" (Значение перехода в отказоустойчивый режим) (4211).</p> <p><i>HOLD VALUE (Удержание значения) (не рекомендуется)</i> На выход подается последнее действительное значение (предшествующее состоянию сбоя).</p> <p><i>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)</i> Ошибка игнорируется, т.е. значение измеренной величины выводится в нормальном режиме, в зависимости от текущего значения измерения расхода.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.
Сумматор	<p><i>STOP (Останов)</i> Сумматоры приостанавливаются до устранения ошибки.</p> <p><i>ACTUAL VALUE (Фактическое значение)</i> Ошибка игнорируется. Сумматор продолжает подсчет на основе текущего значения расхода.</p> <p><i>HOLD VALUE (Удержание значения) (не рекомендуется)</i> Сумматоры продолжают вычисление расхода на основе последних действительных данных расхода (перед возникновением ошибки).</p>	Сумматор останавливается.
Релейный выход	<p>В случае сбоя или отказа питания: Реле → обесточено</p> <p>В руководстве "Описание функций прибора" представлена подробная информация о принципе переключения реле в различных конфигурациях, таких как режим сообщения о сбое, направления потока, предельного значения и т.п.</p>	Влияние на релейный выход отсутствует.

## 9.6 Запасные части

В разделе 9.1 приведено подробное руководство по поиску и устранению неисправностей. Кроме того, в измерительном приборе предусмотрены средства постоянной самодиагностики и вывода сообщений об ошибках.

По результатам поиска неисправностей может потребоваться замена неисправных компонентов исправными запасными частями. На следующем рисунке представлены предлагаемые запасные части.



### Примечание

Запасные части можно заказать непосредственно в региональном торговом представительстве Endress+Hauser. При этом необходимо сообщить серийный номер, указанный на заводской шильде преобразователя (см. стр. 9).

Запасная часть поставляется в комплекте, который включает следующее:

- запасная часть;
- дополнительные части, мелкие компоненты (винты и т. д.);
- инструкция по монтажу;
- упаковка.

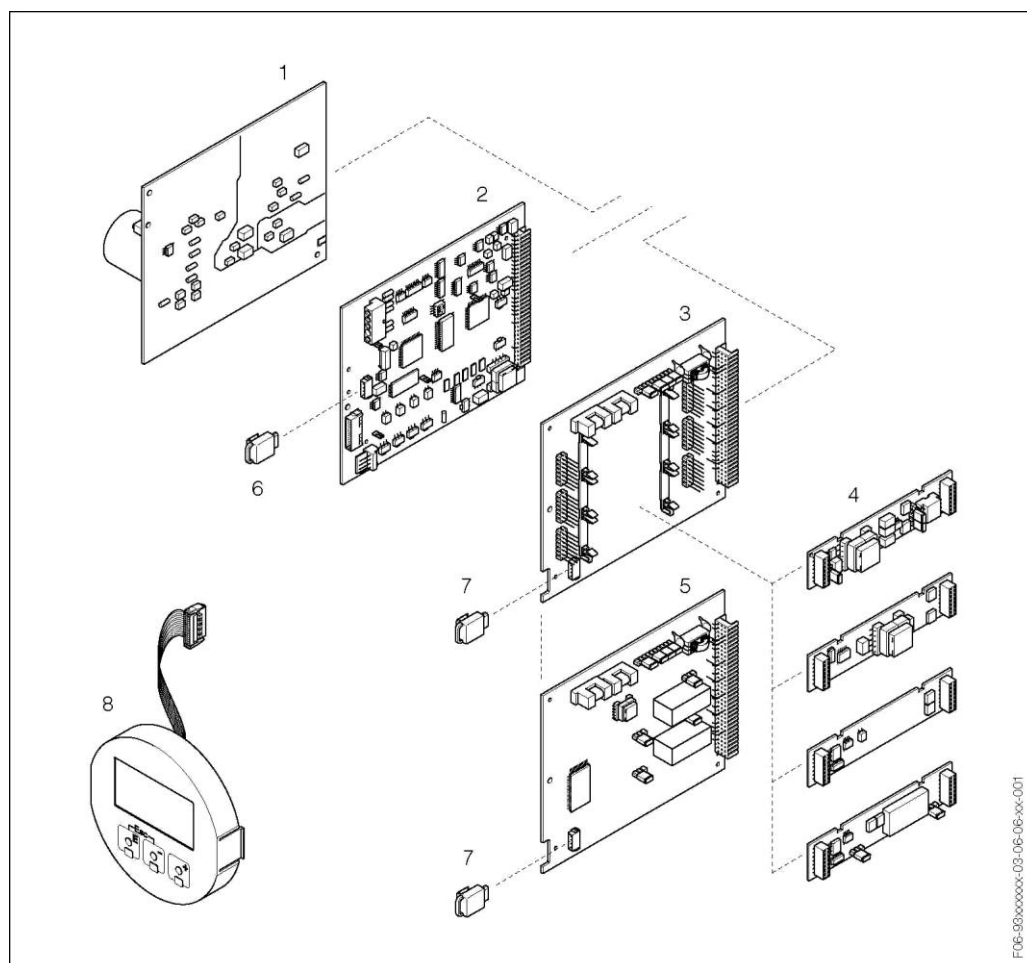


Рис. 36: Запасные части преобразователя Prosonic Flow 93 (настенный корпус)

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Плата блока питания (85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока)  |
| 2 | Плата усилителя  |
| 3 | Плата ввода/вывода (гибкое назначение контактов)                                       |
| 4 | Подключаемые модули ввода/вывода (комплектация → стр. 73)                              |
| 5 | Плата ввода/вывода (с фиксированным назначением контактов)                             |
| 6 | Модуль T-DAT (модуль хранения данных преобразователя)                                  |
| 7 | Модуль F-CHIP (функциональная микросхема для дополнительного программного обеспечения) |
| 8 | Модуль дисплея   |

## 9.7 Удаление и установка плат электронной вставки



### Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Незащищенные компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронной вставки убедитесь, что электропитание отключено.
- Риск повреждения компонентов электронной вставки (защита от разряда статического электричества). Статическое электричество может повредить компоненты электронной вставки или нарушить их работоспособность. На месте эксплуатации должна быть предусмотрена заземленная поверхность, предназначенная специально для устройств, чувствительных к статическому электричеству.
- Если гарантировать обеспечение диэлектрической прочности прибора на следующих этапах невозможно, следует выполнить надлежащую проверку в соответствии со спецификациями изготовителя.

Эта процедура изображена на рис. 37:

1. Удалите винты и откройте крышку (1) корпуса на шарнирных креплениях.
2. Удалите винты, удерживающие модуль электронной вставки (2). Затем максимально вытяните модуль электронной вставки из настенного корпуса.
3. Отсоедините следующие разъемы кабеля от платы усилителя (7):
  - отключите сигнальный кабель датчика (7.1)
  - разъем ленточного кабеля (3) модуля дисплея
4. Ослабьте винты и снимите крышку (4) отсека электронной вставки.
5. Демонтаж плат (6, 7, 8, 9):  
Вставьте тонкий штифт в соответствующее отверстие (5) и вытяните плату из держателя.
6. Демонтаж субмодулей (8.1):  
Для удаления субмодулей (входы/выходы) из платы ввода/вывода инструменты не требуются. Это также относится к установке.



### Внимание!

Субмодули допускается устанавливать на плату ввода/вывода только в определенных комбинациях (см. стр. 30). Отдельные гнезда имеют маркировку и соответствуют конкретным клеммам в клеммном отсеке преобразователя:

Гнездо "INPUT/OUTPUT 2" (Вход/выход 2) = клеммы 24/25

Гнездо "INPUT/OUTPUT 3" (Вход/выход 3) = клеммы 22/23

Гнездо "INPUT/OUTPUT 4" (Вход/выход 4) = клеммы 20/21

7. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.



### Внимание!

Используйте только фирменные запасные части Endress+Hauser.



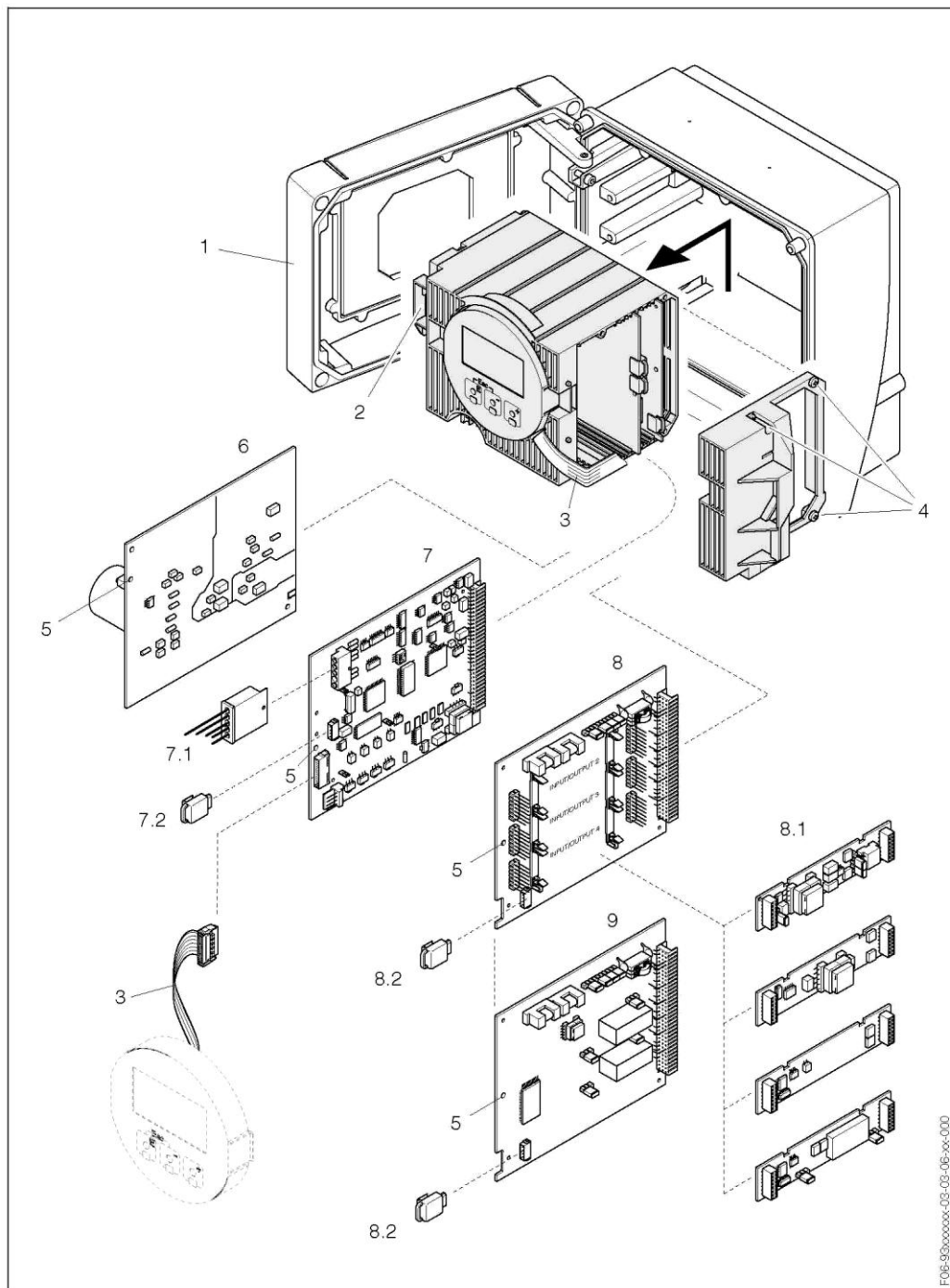


Рис. 37: Полевой корпус: удаление и установка плат электронной вставки

- 1 Крышка корпуса
- 2 Модуль электронной вставки
- 3 Ленточный кабель (модуль дисплея)
- 4 Винты крышки отсека электронной вставки
- 5 Отверстие для установки/удаления плат
- 6 Плата блока питания
- 7 Плата усилителя
- 7.1 Сигнальный кабель датчика
- 7.2 Модуль T-DAT (модуль памяти данных преобразователя); модуль T-DAT подключается посредством сигнального кабеля датчика (п. 7.1); важную дополнительную информацию о модуле T-DAT см. на стр. 70
- 8 Плата ввода/вывода (гибкое назначение контактов)  
Подключаемые submodule (вход состояния, токовый выход, частотный выход, релейный выход)
- 8.2 Модуль F-CHIP (функциональная микросхема для дополнительного программного обеспечения)
- 9 Плата ввода/вывода (с фиксированным назначением контактов)

## 9.8 Удаление и установка датчиков для измерения расхода W

Активная часть датчика для измерения расхода W может быть заменена без прерывания процесса.

1. Отсоедините разъем датчика (1) от горловины датчика (2) и вытащите его.
2. Отсоедините горловину датчика (2) от держателя датчика (5). Следует отметить, что необходимо будет приложить некоторое усилие.



### Примечание

Во время удаления и последующей установки держатель датчика (5) должен быть закреплен гаечным ключом (AF 36). Из соображений безопасности держатель датчика (5) и патрубок датчика (6) соединены посредством левосторонней резьбы.

3. Вытащите горловину датчика.
4. Вытащите сенсорный элемент (4) из держателя датчика (5) и замените его на новый.
5. Проверьте целостность уплотнительного кольца (3), при необходимости замените его.
6. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.



### Предупреждение

Опасность травмы! При выполнении описываемых процедур не откручивайте держатель датчика (5) от патрубка датчика (6) измерительной трубы прибора Prosonic Flow C – возможно появление брызг среды!

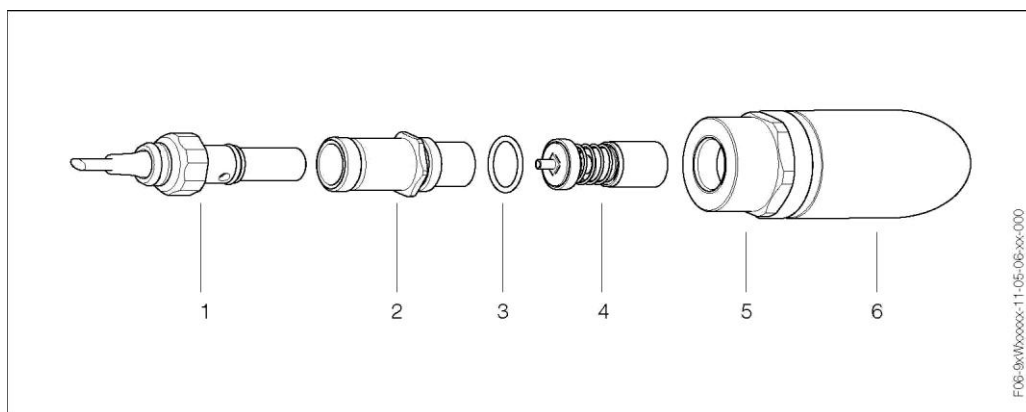


Рис. 38: Датчик расходомера W: установка/удаление

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Разъем датчика  |
| 2 | Горловина датчика                                     |
| 3 | Уплотнительное кольцо                                 |
| 4 | Сенсорный элемент                                     |
| 5 | Держатель датчика                                     |
| 6 | Патрубок датчика, измерительная труба Prosonic Flow C |

## 9.9 Замена плавкого предохранителя



### Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Незащищенные компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронной вставки убедитесь, что электропитание отключено.

Главный предохранитель расположен на плате блока питания (рис. 39). Для замены плавкого предохранителя выполните следующие действия:

1. Отключите питание.
2. Удалите плату блока питания → стр. 88
3. Снимите защитную крышку (1) и замените предохранитель (2). Допускается использование следующих типов плавких предохранителей:
  - напряжение питания 20...55 В пер. тока/16...62 В пост. тока → с задержкой срабатывания 2,0 A/250 V; 5,2 × 20 мм;
  - напряжение питания 85...260 В пер. тока → с задержкой срабатывания 0,8 A/250 V; 5,2 × 20 мм;
  - взрывозащищенные исполнения прибора → см. документацию по взрывозащищенному исполнению.
4. Сборка осуществляется в обратной последовательности.



### Внимание!

Используйте только фирменные запасные части Endress+Hauser.

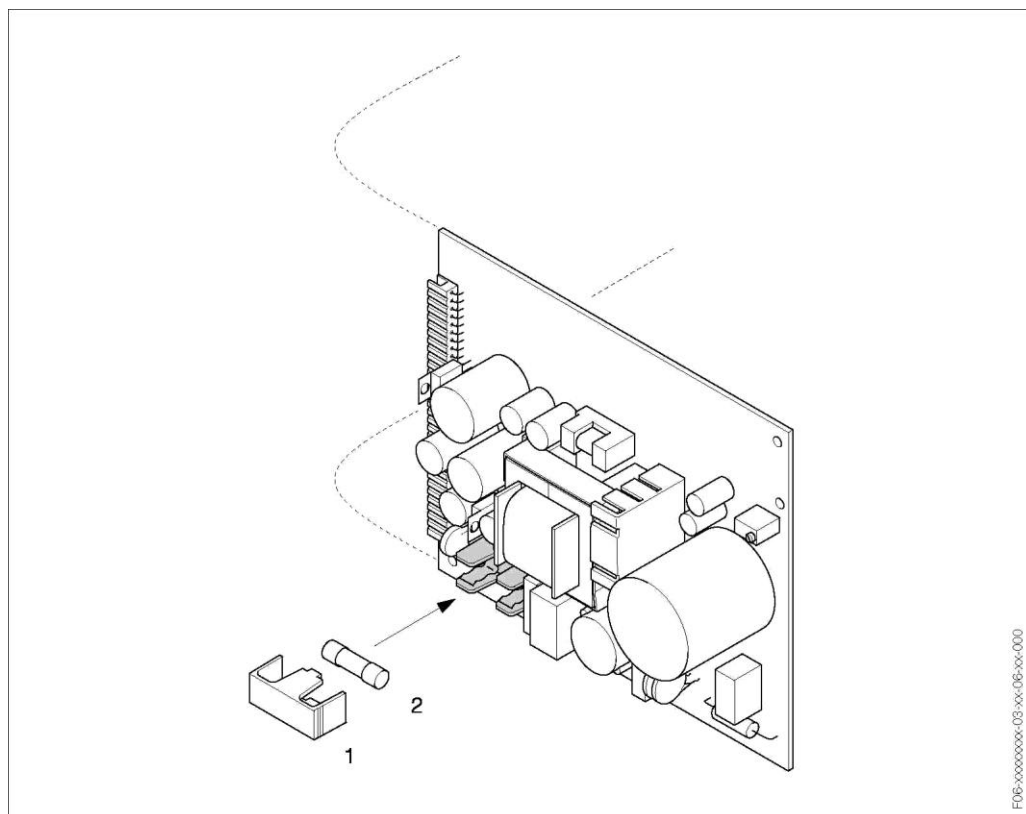


Рис. 39: Замена плавкого предохранителя на плате электронной вставки

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Защитная крышка        |
| 2 | Плавкий предохранитель |

## 9.10 Версии программного обеспечения

Версия программного обеспечения/дата	Изменения в программном обеспечении	Изменения/дополнения в документации
<b>Усилитель</b>		
V 1.00.00 / 06.2001	Исходное программное обеспечение Совместимость: – FieldTool – HART Communicator DXR 275 (начиная с версии ОС 4.6) с вер. 1, DD 1.	
V 1.04.00 / 07.2002	Обновление программного обеспечения: Новые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Программная функция "Углубленная диагностика"</li> <li>■ Функции прибора: новое определение диапазона поиска "скорость звука в жидкости"</li> <li>■ Новые сообщения об ошибках:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– PIPE DATA? (Данные трубы?)</li> <li>– INTERFERENCE (Помехи)</li> </ul> </li> <li>■ Минимальное расстояние датчика 180 мм для датчиков P и W</li> <li>■ Функция "CURRENT SPAN" (Диапазон тока): дополнительные опции</li> </ul>
V 1.05.00 / 12.2002	Обновление программного обеспечения: Новые функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Поддержка датчика типа U</li> <li>■ Проточное измерение – Prosonic Flow C</li> </ul>
V 1.06.XX / 10.2003	Обновление программного обеспечения: Новые/обновленные функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Общие функции прибора</li> <li>■ Языковые группы</li> <li>■ Моделирование импульсного выхода</li> <li>■ Возможность выбора вывода направления потока на импульсный выход</li> <li>■ Возможности настройки подсветки</li> <li>■ Счетчик времени работы</li> <li>■ Счетчик введенных кодов доступа</li> <li>■ Функция сброса (история ошибок)</li> <li>■ Выгрузка/загрузка в процессе подготовки посредством FieldTool</li> <li>■ Углубленная диагностика: начало сбора данных с входного сигнала состояния</li> </ul>
<b>Модуль связи (ввод/вывод)</b>		
V 1.02.00 / 06.2001	Оригинальное программное обеспечение	–
V 1.02.01 / 07.2002	Адаптация программного обеспечения	–
V 1.03.XX / 10.2003	Обновление программного обеспечения: Новые/обновленные функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Общие функции прибора</li> <li>■ Моделирование импульсного выхода</li> <li>■ Возможность выбора вывода направления потока на импульсный выход</li> </ul>



### Примечание

Как правило, операции выгрузки или загрузки различных версий могут осуществляться только при помощи специального программного обеспечения.

## 10 Технические данные

### 10.1 Обзор технических данных

#### 10.1.1 Область применения

- Измерение расхода жидкости в закрытом трубопроводе.
- Использование в измерительных, контрольных и управляющих технологиях для мониторинга процессов.

#### 10.1.2 Принцип действия и архитектура системы

**Принцип измерения** Принцип работы расходомера Prosonic Flow основан на разнице времени прохождения сигнала.

**Измерительная система** Измерительная система состоит из преобразователя и датчика.

*Преобразователь:*

- Prosonic Flow 93

*Измерительная труба Prosonic Flow C с датчиками Prosonic Flow W:*

- Prosonic Flow C (для работы с водой и сточными водами) для номинальных диаметров DN 300...2000

#### 10.1.3 Входные данные

**Измеряемая величина** Скорость потока  
(разница времени прохождения сигнала пропорциональна скорости потока)

**Диапазон измерения** Prosonic Flow C обеспечивает измерение с заявленной погрешностью при скорости потока  $v = 0...10$  м/с.

**Рабочий диапазон измерения расхода** Более 150 : 1

**Входные сигналы** Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход):  
 $U = 3...30$  В пост. тока,  $R_i = 5$  кОм, гальванически изолированный.  
Выбор конфигурации: сброс сумматора (сумматоров), режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке.

### 10.1.4 Выходные данные

Выходной сигнал	<p>Токовый выход:          Активный/пассивный по выбору, гальванически изолированный, выбор постоянной времени (0,05...100 с), выбор пределов диапазона измерения, температурный коэффициент: типовой 0,005% ИЗМ/°С, разрешение: 0,5 мкА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ в активном состоянии: 0/4...20 мА, <math>R_L &lt; 700 \text{ Ом}</math> (HART: <math>R_L \geq 250 \text{ Ом}</math>)</li> <li>■ в пассивном состоянии: 4...20 мА, рабочее напряжение 18...30 В пост. тока, <math>R_L &lt; 700 \text{ Ом}</math></li> </ul> <p>Импульсный/частотный выход:          Активный/пассивный по выбору, гальванически изолированный</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В активном состоянии: 24 В пост. тока, 25 мА (макс. 250 мА в течение 20 мс), <math>R_L &gt; 100 \text{ Ом}</math></li> <li>■ В пассивном состоянии: открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА</li> <li>■ Частотный выход: диапазон частоты 2...10 000 Гц (<math>f_{\text{max}} = 12\,500 \text{ Гц}</math>), соотношение вкл./выкл. 1:1, максимальная длительность импульса 10 сек.</li> <li>■ Импульсный выход: возможность выбора значения и полярности импульса, а также настройки длительности импульса (0,05...2000 мс), соотношение вкл./выкл. 1:1 при частоте более <math>1/(2 \times \text{длительность импульса})</math>.</li> </ul>
Аварийный сигнал	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Токовый выход → возможность выбора отказоустойчивого режима (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43)</li> <li>■ Импульсный/частотный выход → возможность выбора отказоустойчивого режима</li> <li>■ Релейный выход → реле обесточено при сбое или отключении питания</li> </ul> <p>Подробную информацию см. → стр. 85</p>
Нагрузка	См. раздел "Выходной сигнал"
Переключающий выход	<p>Релейный выход (реле 1, реле 2):          Имеются нормально замкнутые (НЗ или размыкающие) или нормально разомкнутые (НР или замыкающие) контакты (заводская установка: реле 1 = НР, реле 2 = НЗ), макс. 30 В/0,5 А пер. тока; 60 В / 0,1 А пост. тока, гальванически изолирован.          Выбор конфигурации: сообщения об ошибках, направление потока, предельные значения</p>
Отсечка малого расхода	Возможность выбора точек отсечки малого расхода.
Гальваническая изоляция	Все входные, выходные цепи и цепь питания гальванически изолированы друг от друга.

### 10.1.5 Питание

Электрическое подключение	См. стр. 27 и далее.
Выравнивание потенциалов	См. стр. 32 и далее.
Кабельный ввод	<p>Кабели питания и сигнальные кабели (входы/выходы):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ кабельный ввод M20 × 1,5 или</li> <li>■ кабельный уплотнитель для кабелей с Ø 6 ..12 мм;</li> <li>■ адаптер с резьбой 1/2" NPT;</li> <li>■ адаптер с резьбой G 1/2".</li> </ul> <p>Подключение кабеля датчика (см. рис. 18 на стр. 27):          Специальный кабельный уплотнитель позволяет одновременно пропустить оба кабеля датчика (на канал) в клеммный отсек.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ кабельный уплотнитель M20 × 1,5 для 2-х кабелей Ø 4 мм;</li> <li>■ адаптер с резьбой 1/2" NPT;</li> <li>■ адаптер с резьбой G 1/2".</li> </ul>
Спецификация кабелей	См. стр. 28 и далее.
Напряжение питания	<p>Преобразователь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 85...260 В пер. тока, 45...65 Гц;</li> <li>■ 20...55 В пер. тока, 45...65 Гц;</li> <li>■ 16...62 В пост. тока.</li> </ul> <p>Измерительные датчики:          Питание от преобразователя</p>
Потребляемая мощность	<p>Пер. ток: &lt;18 ВА (включая датчики)          Пост. ток: &lt; 10 Вт (включая датчики)</p> <p>Ток включения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ макс. 13,5 А (&lt;50 мс) при 24 В пост. тока;</li> <li>■ макс. 3 А (&lt; 5 мс) при 260 В пер. тока.</li> </ul>
Сбой питания	<p>На протяжении минимум 1 энергетического цикла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В случае сбоя питания данные измерительной системы сохраняются в модуле EEPROM.</li> <li>■ Значения параметров настройки и введенные данные преобразователя сохраняются в модуле T-DAT. При необходимости данные из модуля T-DAT можно загрузить в модуль EEPROM (функция ручного сохранения).</li> </ul>

### 10.1.6 Точностные характеристики

Стандартные рабочие условия

- Температура жидкости:  $+28\text{ C} \pm 2\text{ K}$
- Температура окружающей среды:  $+22\text{ C} \pm 2\text{ K}$
- Время прогрева: 30 мин.

Монтаж:

- входной прямой участок  $> 10 \times \text{DN}$ ;
- выходной прямой участок  $> 5 \times \text{DN}$ ;
- датчик и преобразователь заземлены.

Максимальная погрешность измерений

Для скорости потока  $> 0,3\text{ м/с}$  и числа Рейнольдса  $> 10000$  погрешность системы составляет:

Стандарт:

Система поставляется с подтвержденной калибровкой. Сертификат гарантирует погрешность не более 1,5% ИЗМ при скорости потока в диапазоне 0,3...10 м/с.

Дополнение:

Система может быть снабжена дополнительным протоколом калибровки. При этом гарантируется погрешность не более 0,5% ИЗМ + 0,02 ВПД при скорости потока в диапазоне 0,3...10 м/с.

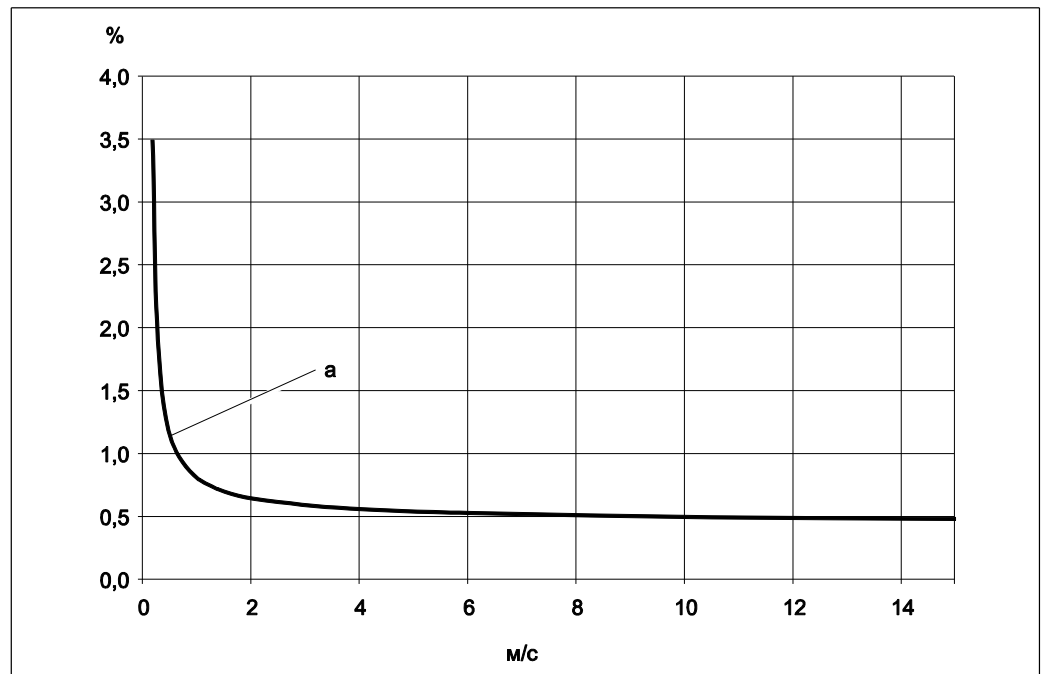


Рис. 40: Максимальная погрешность измерения (в условиях "влажной" калибровки) в % от ИЗМ  
а = диаметр трубы  $> \text{DN } 300$

Воспроизводимость

Макс.  $\pm 0,3\%$  при скорости потока  $> 0,3\text{ м/с}$



### 10.1.7 Рабочие условия

#### Монтаж

Инструкции по монтажу	Допустима любая ориентация (вертикальная, горизонтальная) Ограничения и дополнительные инструкции по монтажу см. → стр. 14 и далее
Входной и выходной прямые участки	Исполнение → стр. 16.
Длина соединительного кабеля	Возможна поставка экранированных кабелей следующей длины: 5 м, 10 м, 15 м и 30 м. Не прокладывайте кабель вблизи от электрических приборов и коммутирующих устройств.

#### Условия окружающей среды

Диапазон температур окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь Prosonic Flow 93: -20...+60 °C (опция: -40...+60 °C)</li> <li>✎ Примечание При температурах окружающей среды ниже -20 °C читаемость дисплея может быть снижена.</li> <li>■ Датчики для измерения расхода Prosonic Flow W: -20...+80 °C</li> <li>■ Измерительная труба Prosonic Flow C: -10...+60 °C</li> <li>■ Кабель датчика (ПВХ): -20...+70 °C</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В случае трубопроводов, использующихся для передачи нагретых или холодных жидкостей, всегда можно изолировать измерительную трубу вместе с установленными на нем ультразвуковыми датчиками.</li> <li>■ Устанавливайте преобразователь в затененном месте. Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.</li> </ul>
Температура хранения	Температура хранения соответствует диапазону температур окружающей среды для измерительного преобразователя и соответствующих измерительных датчиков, а также кабелей датчиков (см. выше).
Класс защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Преобразователь Prosonic Flow 93: IP 67 (NEMA 4X)</li> <li>■ Датчики для измерения расхода Prosonic Flow W: IP 68 (NEMA 6P)</li> </ul>
Виброустойчивость и ударопрочность	В соответствии с IEC 68–2–6
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	EN 61326/A1 (IEC 1326): "Излучение соответствует классу А". Электромагнитная совместимость (требования по EMC) и рекомендации NAMUR NE 21/43

**Процесс**

Диапазон температур среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Датчики для измерения расхода Prosonic Flow W: -20...+80 °C</li> <li>■ Измерительная труба Prosonic Flow C: -10...+60 °C (с эпоксидным покрытием)</li> </ul>
Диапазон давления среды (номинальное давление)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Для идеального измерения статическое давление жидкости должно превышать давление паров.</li> <li>■ Макс. номинальное давление Prosonic Flow W (вставка): PN 16 (232 фунт/кв. дюйм).</li> </ul>
Потеря давления	<p>Монтаж прибора Prosonic Flow C не приводит к потере давления.</p> <p>Потеря давления возникает в случае использования адаптеров перед прибором Prosonic Flow C и после него. Соответствующие значения см. в номограмму на стр. 17</p>

**10.1.8 Механическая конструкция**

Конструкция, размеры См. стр. 101 и далее.

Вес

Вес прибора Prosonic Flow 93 C в кг							
Номинальный диаметр		Измерительная труба с датчиками					Настенный корпус
[мм]	[дюймы]	EN (DIN) PN 6	EN (DIN) PN 10	EN (DIN) PN 16	ANSI, класс 150	AWWA, класс D	
300	12"	–	41,8	59,6	77,2	–	6,0
350	14"	–	54,7	70,1	111,2	–	6,0
400	16"	–	66,4	90,3	139,6	–	6,0
–	18"	–	–	–	162,7	–	6,0
500	20"	–	96,8	145,9	197,8	–	6,0
600	24"	–	120,4	196,6	287,9	–	6,0
700	28"	–	183,6	251,3	–	229,9	6,0
–	30"	–	–	–	–	265,1	6,0
800	32"	–	245,0	327,0	–	323,9	6,0
900	36"	–	313,7	456,3	–	455,6	6,0
1000	40"	–	379,0	587,3	–	552,6	6,0
–	42"	–	–	–	–	626,1	6,0
1200	48"	434,6	678,6	941,7	–	894,7	6,0
–	54"	–	–	–	–	1280,2	6,0
1400	–	569,2	907,6	1267,6	–	–	6,0
–	60"	–	–	–	–	1584,5	6,0
1600	–	818,7	1381,4	2012,0	–	–	6,0
–	66"	–	–	–	–	2268,0	6,0
1800	72"	993,5	1726,7	2608,2	–	2707,0	6,0
2000	78"	1508,2	2393,6	3601,3	–	3073,9	6,0

(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.)

## Материал

Корпус преобразователя модели 93 (настенный корпус):  
литой под давлением алюминий с порошковым покрытием

Стандартные обозначения материалов (измерительная труба и датчики типа W)

	DIN 17660	UNS
Измерительная труба Prosonic Flow C:	ST 37.2 (углеродистая сталь)	
Стандартный кабель датчика		
– Кабельный разъем (никелированная латунь)	2.0401	C38500
– Оболочка кабеля	ПВХ	ПВХ
	DIN 17440	AISI
Корпус датчика W	1,4404	316L
Патрубок датчика	1,4404	316L

### 10.1.9 Интерфейс пользователя

## Элементы индикации

- Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов в строке
- Пользовательская настройка для вывода различных значений измеряемых величин и переменных состояния
- 3 сумматора

## Элементы управления

- Локальное управление тремя клавишами (–, +, E)
- Набор меню быстрой настройки для быстрого ввода в эксплуатацию в разных областях применения

## Дистанционное управление

Управление по протоколу HART

## Языковая группа

- Западная Европа и Америка: английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский и португальский языки
- Северная Европа и Скандинавия: английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский языки
- Южная и Восточная Азия: английский, японский и индонезийский языки

### 10.1.10 Сертификаты и нормативы

## Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

- Корпус преобразователя (настенный корпус) подходит для использования во взрывоопасных зонах класса 1, раздел 2 (взрывоопасная зона 2 согласно FM, CSA).
- Также см. отдельный контрольный чертеж.
- Для получения информации об имеющихся взрывозащищенных исполнениях прибора (ATEX, FM, CSA и т.д.) обратитесь с запросом в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Все данные относительно взрывозащиты приведены в специальной документации, предоставляемой по запросу.

## Сертификат CE

Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

## Другие стандарты и рекомендации

- EN 60529  
Класс защиты корпуса (код IP)
- EN 61010  
Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.
- EN 61326/A1 (IEC 1326) "Излучения согласно классу А" Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- NAMUR NE 21  
"Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования"
- NAMUR NE 43  
Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.

---

**10.1.11 Размещение заказа**

Подробная информация по размещению заказов и кодам заказа предоставляется по запросу в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

---

**10.1.12 Аксессуары**

Для преобразователя и датчика поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser отдельно (см. стр. 73). Подробную информацию о выбранных кодах заказа можно получить в представительстве Endress+Hauser.

---

**10.1.13 Документация**

- Информация о системе Prosonic Flow 90/93 (SI 034D/06/ru)
  - Техническое описание Prosonic Flow 93 P (TI 056D/06/ru)
  - Техническое описание Prosonic Flow 90/93 W/U/C (TI 057D/06/ru)
  - Описание функций прибора Prosonic Flow 93 C Inline (BA 088D/06/ru)
  - Инструкция по эксплуатации Prosonic Flow 93 (BA 070D/06/ru и BA 071D/06/ru)
  - Инструкция по эксплуатации Prosonic Flow 93 PROFIBUS-DP/-PA (BA 076D/06/ru и BA 077D/06/ru)
  - Инструкция по эксплуатации Prosonic Flow 93 FOUNDATION Fieldbus (BA 078D/06/ru и BA 079D/06/ru)
  - Инструкция по эксплуатации Prosonic Flow 93 C Inline PROFIBUS-PA (BA 089D/06/ru и BA 090D/06/ru)
  - Инструкция по эксплуатации Prosonic Flow 93 C Inline FOUNDATION Fieldbus (BA 091D/06/ru и BA 092D/06/ru)
  - Контрольный чертеж для FM, CSA
- Документацию можно заказать в региональном торговом представительстве E+H или загрузить его в Интернете по адресу <http://www.endress.com>.

## 10.2 Размеры настенного корпуса

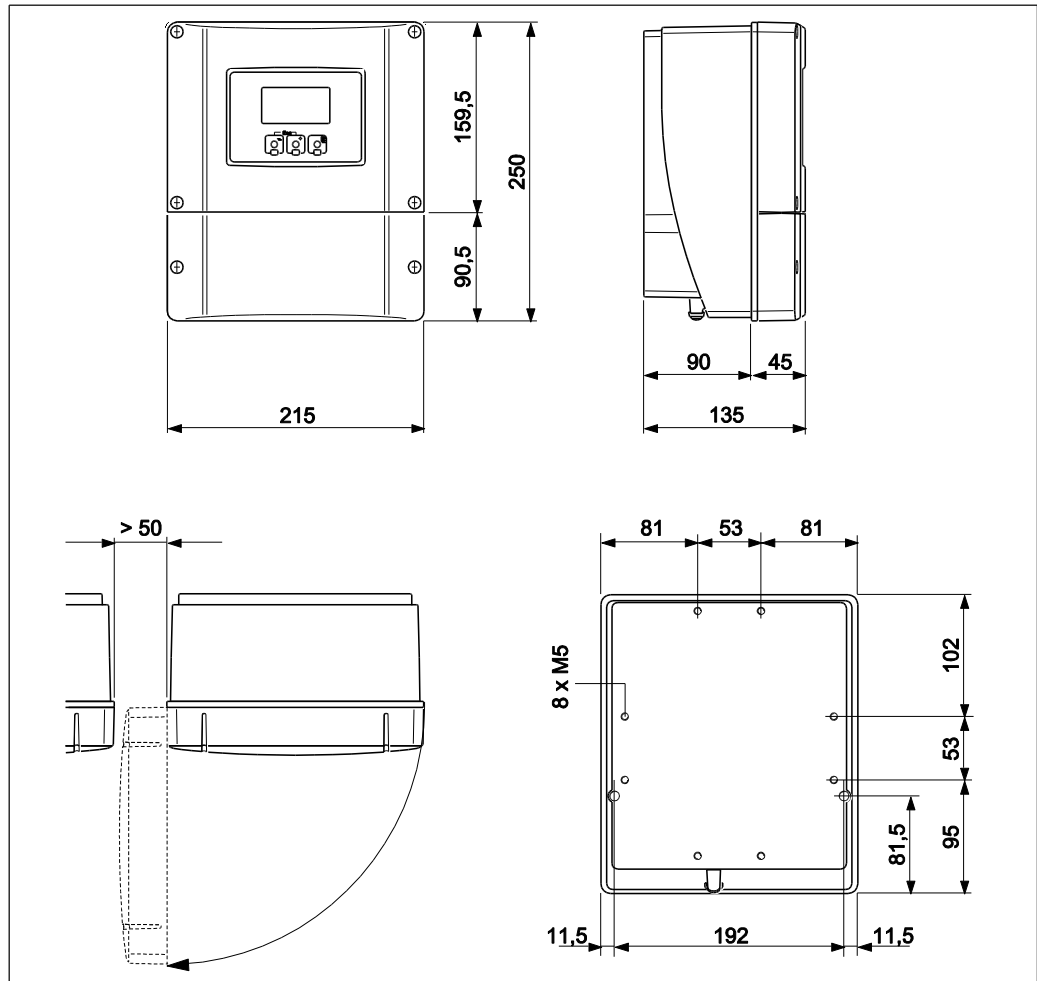


Рис. 41: Размеры настенного корпуса (панельный монтаж и монтаж на трубе описаны на → стр. 24)

### 10.3 Размеры измерительной трубы с датчиками W

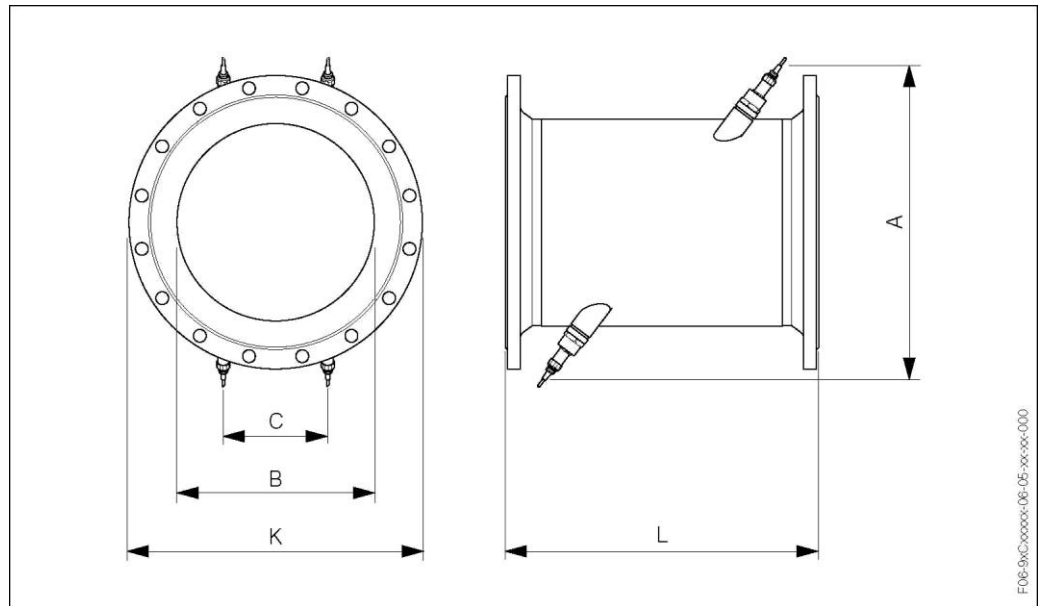


Рис. 42: Размеры измерительной трубы с установленными датчиками

DN				A	B	C	L	K
EN (DIN) PN 6 [мм]	EN (DIN) PN 10 [мм]	EN (DIN) PN 16 [мм]	ANSI/AWWA [дюймы]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
–	300	–	–	520	317,5	165,1	500	445
–	–	300	–	517	313,9	163,2	500	460
–	–	–	12"	517	313,9	163,2	500	482,6
–	350	–	–	548	350	182	550	505
–	–	350	–	546	348	181	550	520
–	–	–	14"	544	346	179,9	550	533,4
–	400	–	–	590	400	208	600	565
–	–	400	–	589	398	207	600	580
–	–	–	16"	587	396	205,9	600	596,9
–	–	–	18"	629	445	231,4	650	635
–	500	–	–	676	500	260	650	670
–	–	500	–	674	498	259	650	715
–	–	–	20"	672	496	257,9	650	699
–	600	–	–	763	602	313	780	780
–	–	600	–	760	598	311	780	840
–	–	–	24"	756	594	308,9	780	813
–	700	–	–	848	701	364,5	910	895
–	–	700	–	842	695	361,4	910	910
–	–	–	28"	846	699	363,5	910	927,1
–	–	–	30"	889	750	390	975	984,25
–	800	–	–	935	803	417,6	1040	1015

EN (DIN) PN 6 [мм]	DN			A [мм]	B [мм]	C [мм]	L [мм]	K [мм]
	EN (DIN) PN 10 [мм]	EN (DIN) PN 16 [мм]	ANSI/ AWWA [дюймы]					
–	–	800	–	930	797	414,4	1040	1025
–	–	–	32"	933	801	416,5	1040	1060,45
–	900	–	–	1019	902	469	1170	1115
–	–	900	–	1012	894	464,9	1170	1125
–	–	–	36"	1016	898	467	1170	1168,4
–	1000	–	–	1106	1004	522,1	1300	1230
–	–	1000	–	1100	996	517,9	1300	1255
–	–	–	40"	1103	1000	520	1300	1289,05
–	–	–	42"	1147	1051	546,5	1365	1346,2
1200	–	–	–	1282	1210	629,2	1560	1405
–	1200	–	–	1277	1204	626,1	1560	1455
–	–	1200	–	1270	1196	621,9	1560	1485
–	–	–	48"	1274	1200	624	1560	1511,3
–	–	–	54"	1399	1347	700,4	1755	1682,75
1400	–	–	–	1453	1410	733,2	1820	1630
–	1400	–	–	1448	1404	730,1	1820	1675
–	–	1400	–	1441	1396	725,9	1820	1685
–	–	–	60"	1530	1500	780	1950	1854,2
1600	–	–	–	1622	1608	836,2	2080	1830
–	1600	–	–	1615	1600	832	2080	1915
–	–	1600	–	1607	1590	826,8	2080	1930
–	–	–	66"	1655	1646	855,9	2145	2032
1800	–	–	–	1793	1808	940,2	2340	2045
–	1800	–	–	1786	1800	936	2340	2115
–	–	1800	–	1776	1788	929,8	2340	2130
–	–	–	72"	1778	1790	930,8	2340	2197,1
2000	–	–	–	1961	2004	1042,1	2600	2265
–	2000	–	–	1954	1996	1037,9	2600	2325
–	–	2000	–	1943	1984	1031,7	2600	2345
–	–	–	78"	1949	1990	1034,8	2600	2362,2

Длина фитинга (L) всегда одинакова, независимо от номинального давления.





# Предметный указатель

## A

Applicator (программное обеспечение для выбора и настройки прибора) ..... 73

## F

F-Chip (микросхема функций) ..... 70

FieldCheck (программное обеспечение для тестирования и моделирования) ..... 74

FieldTool (программное обеспечение для настройки и обслуживания прибора) ..... 74

## H

### HART

варианты управления ..... 43

включение/выключение защиты от записи ..... 56

переменные прибора и переменные процесса ..... 44

ручной программатор ..... 43

сообщения о состоянии прибора/сообщения об ошибках ..... 51

универсальные/общие команды HART ..... 45

электрическое подключение ..... 31

## P

### Prosonic Flow C

инструкции по монтажу ..... 20

моменты затяжки винтов ..... 20

## T

T-DAT (DAT преобразователя) ..... 70

## A

аксессуары ..... 73

## Б

безопасность при эксплуатации ..... 7

быстрая настройка

в режиме измерения с пульсирующим потоком ..... 60

для ввода в эксплуатацию ..... 58

## В

ввод в эксплуатацию

меню быстрой настройки "Commissioning" ..... 58

ввод в эксплуатацию ..... 57

ввод в эксплуатацию

функции углубленной диагностики ..... 66

ввод в эксплуатацию

настройка токового выхода (активный/пассивный) ..... 68

ввод в эксплуатацию

настройка контактов реле ..... 69

Ввод в эксплуатацию

меню быстрой настройки "Pulsating Flow" ..... 60

ввод кода (матрица функций) ..... 40

версии программного обеспечения (история) ..... 92

вибрации, ударопрочность и виброустойчивость ..... 97

виброустойчивость ..... 97

возврат прибора ..... 8

воспроизводимость

точностные характеристики ..... 96

вход для сигнала состояния

технические данные ..... 93

Endress+Hauser

## I

электрические подключения ..... 30

входной прямой участок ..... 16

входные данные ..... 93

входы/выходы, реакция на ошибки ..... 85

выравнивание потенциалов ..... 32

выходной прямой участок ..... 16

выходной сигнал ..... 95

выходные данные ..... 94

## Д

декларация соответствия (маркировка CE) ..... 11

диапазон давления среды ..... 98

диапазон температур

диапазон температуры окружающей среды ..... 97

температура хранения ..... 97

диапазон температуры окружающей среды ..... 97

дисплей

дисплей в рабочем режиме ..... 37

дисплей и элементы управления ..... 36

дистанционное управление ..... 99

длина соединительного кабеля ..... 19

документация ..... 100

дополнительная документация по взрывозащищенному исполнению (контрольный чертеж) ..... 7

## З

заводская шильда

датчики W ..... 10

измерительная труба ..... 10

преобразователь ..... 9

замена

плавкий предохранитель ..... 91

платы электронной вставки (установка/удаление) .. 88

запасные части ..... 87

зарегистрированные товарные знаки ..... 11

## И

измерительная система ..... 93

инструкции по монтажу

IP67 ..... 32

IP68 ..... 33

## К

кабельный ввод

класс защиты ..... 32

кабельный ввод

технические данные ..... 95

класс защиты

класс защиты измерительного прибора ..... 97

определение, требования ..... 32

код заказа

аксессуары ..... 73

датчик ..... 10

преобразователь ..... 9

контрольный чертеж ..... 7

коррекция нулевой точки ..... 64

## М

материал ..... 99

матрица функций ..... 39

модуль хранения данных (DAT, F-Chip) ..... 70

моменты затяжки винтов .....	20	серийный номер.....	9, 10
монтаж		символы безопасности .....	8
монтаж на трубе, настенный корпус .....	24	системная ошибка .....	41, 76
настенный корпус.....	23	сообщения об ошибках	
панельный монтаж, настенный корпус .....	24	HART .....	51
монтаж .....	см. условия монтажа	ошибки процесса (ошибки области применения)....	83
монтаж измерительной трубы Prosonic Flow C.....	20	системные ошибки (ошибки прибора).....	76
<b>Н</b>		сообщения об ошибках.....	41
назначение .....	7	сообщения об ошибках процесса .....	83
напряжение питания (питание).....	95	спецификация кабелей, кабель датчика .....	28
наружная очистка.....	71	справка о присутствии опасных веществ .....	8
настенный корпус		спускные трубы .....	15
монтаж.....	23	<b>Т</b>	
монтаж на трубе .....	24	техническое обслуживание.....	71
панельный монтаж .....	24	типы насосов, пульсирующий поток .....	60
настройка токового выхода (активный/пассивный)....	68	типы ошибок (системные ошибки и ошибки процесса)	
нормально замкнутый (контакт реле) .....	69	.....	41
нормально разомкнутый (контакт реле) .....	69	токовый выход	
<b>О</b>		технические данные.....	94
обзор технических данных.....	93	электрические подключения .....	30
область применения.....	93	точностные характеристики	
обозначение прибора .....	9	воспроизводимость .....	96
основной экран (режим работы).....	36	максимальная погрешность измерения.....	96
отсечка малого расхода .....	94	стандартные рабочие условия.....	96
очистка		транспортировка измерительной системы .....	13
наружная очистка .....	71	<b>У</b>	
ошибка процесса .....	41	углубленная диагностика (дополнительное	
ошибки процесса без выдачи сообщений .....	84	программное обеспечение) .....	66
<b>П</b>		удаление и установка датчиков для измерения расхода	
платы электронной вставки (установка/удаление) .....	88	W .....	90
поиск и устранение неисправностей и средства для их		ударопрочность .....	97
устранения .....	75	уплотнения .....	20
потеря давления		управление	
переходники (переходники на сужение,		FieldTool (программное обеспечение для настройки и	
расширители) .....	17	обслуживания прибора) .....	43
преобразователь		дисплей и элементы управления .....	36
длина соединительного кабеля .....	19	краткая инструкция по эксплуатации .....	35
монтаж настенного корпуса .....	23	матрица функций .....	39
электрическое подключение .....	29	ручной программатор HART .....	43
приемка .....	13	условия монтажа	
проверка после монтажа (контрольный список).....	25	вибрации .....	16
проверка функционирования .....	57	входной и выходной прямые участки .....	16
программное обеспечение		место монтажа.....	14
индикация усилителя .....	57	ориентация (вертикальная, горизонтальная).....	15
пульсирующий поток .....	60	размеры.....	14
<b>Р</b>		спускные трубы.....	15
рабочие условия .....	97	частичное заполнение труб.....	14
размеры		условия окружающей среды.....	97
измерительная труба с датчиками W.....	102	<b>Ф</b>	
настенный корпус.....	101	функции углубленной диагностики (дополнительное	
размещение заказа .....	100	программное обеспечение) .....	66
режим программирования		функции, блоки функций, группы функций .....	39
активация .....	40	<b>Х</b>	
блокировка .....	41	хранение .....	13
релейный выход		<b>Ч</b>	
настройка контактов реле (НЗ/НР) .....	69	частотный вход	
электрические подключения .....	30	электрические подключения .....	30
ремонт .....	8	частотный выход	
<b>С</b>		технические данные.....	94
связь (протокол HART) .....	42		

Э		класс защиты .....	32
эксплуатация		назначение клемм преобразователя.....	30
местный дисплей .....	36	преобразователь .....	29
электрические подключения		проверка после подключения.....	34
Commbox FXA 191 .....	31	ручной программатор HART .....	31
выравнивание потенциалов .....	32	соединительный кабель датчика .....	27
длина соединительного кабеля.....	19	спецификация кабелей (кабель датчика) .....	28
		электромагнитная совместимость (ЭМС).....	28, 97



# Справка о присутствии опасных веществ

## Справка о присутствии опасных веществ

Уважаемый клиент,

В соответствии с законодательными требованиями и положениями техники безопасности, действующими в отношении сотрудников и рабочего оборудования нашей компании, заказ может быть обработан только при условии предоставления заполненной и подписанной формы "Справка о присутствии опасных веществ". Полностью заполненную справку необходимо включить в сопроводительные документы, прилагаемые к прибору. В случае необходимости следует также приложить паспорт безопасности и/или специальные инструкции по обращению с такими веществами.

Тип прибора/датчика: \_\_\_\_\_ Серийный номер: \_\_\_\_\_  
Среда/концентрация: \_\_\_\_\_ Температура: \_\_\_\_\_ Давление: \_\_\_\_\_  
Средство, использованное для очистки: \_\_\_\_\_ Электропроводность: \_\_\_\_\_ Вязкость: \_\_\_\_\_

**Предупредительные символы относительно используемой среды (Отметьте соответствующие символы)**



**Причина возврата**

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

**Информация о компании**

Компания:	_____	Контактное лицо:	_____
	_____		_____
	_____	Отдел:	_____
Адрес:	_____	Телефон:	_____
	_____	Факс/адрес электронной почты:	_____
	_____	Номер заказа:	_____

Настоящим подтверждается, что возвращаемое оборудование подверглось очистке и удалению опасных веществ в соответствии с действующими промышленными стандартами, а также согласно всем применимым нормам. Оборудование не представляет опасности для здоровья в связи с присутствием опасных веществ.

\_\_\_\_\_  
(Место, дата)

\_\_\_\_\_  
(Печать компании и подпись (налагающая юридическое обязательство))

## Европа

### Австрия – Вена

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

### Белоруссия – Минск

Белорусинтез  
Тел. (017) 2 50 84 73, Факс (017) 2 50 85 83

### Бельгия/Люксембург – Брюссель

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

### Болгария – София

Intertech-Automation Ltd.  
Тел. (02) 9 62 71 52, Факс (02) 9 62 14 71

### Хорватия – Загреб

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

### Кипр – Никосия

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

### Чешская республика – Прага

□ Endress+Hauser Czech s.r.o.  
Тел. (02) 66 78 42 00, Факс (026) 66 78 41 79

### Дания – Себорг

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

### Эстония – Тарту

Elvi-Aqua OÜ  
Тел. (7) 30 27 32, Факс (7) 30 27 31

### Финляндия – Хельсинки

□ Metso Endress+Hauser Oy  
Тел. (204) 8 31 60, Факс (204) 8 31 61

### Франция – Юинг

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

### Германия – Вайль-на-Рейне

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

### Великобритания – Манчестер

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

### Греция – Афины

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

### Венгрия – Будапешт

□ Endress+Hauser Magyarorszbg Тел. (01) 4 12 04 21, Факс (01) 4 12 04 24

### Исландия – Рейкьявик

Sindra-Stöf hf  
Тел. 5 75 00 00, Факс 5 75 00 10

### Ирландия – Клейн/графство Килдэр

□ Flomeaco Endress+Hauser Ltd. Тел. (045) 86 86 15, Факс (045) 86 81 82

### Италия – Чернуско-суль-Навильо, Милан

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

### Латвия – Рига

Elekoms Ltd.  
Тел. (07) 33 64 44, Факс (07) 33 64 48

### Литва – Каунас

UAB Agava Ltd.  
Тел. (03) 7 20 24 10, Факс (03) 7 20 74 14

### Македония – Белград

Meris d.o.o.  
Тел. (11) 44 42 96 6, Факс (11) 30 85 77 8

### Молдавия – Кишинев

S.C. Techno Test SRL  
Тел. (02) 22 61 60, Факс (02) 22 83 13

### Нидерланды – Наарден

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

### Норвегия – Льерскоген

□ Endress+Hauser A/S  
Тел. 32 85 98 50, Факс 32 85 98 51

### Польша – Вроцлав

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

### Португалия – Касен

□ Endress+Hauser Lda.  
Тел. (21) 4 26 72 90, Факс (21) 4 26 72 99

### Румыния – Бухарест

Romconseng S.R.L.  
Тел. (021) 41 12 50 1, Факс (021) 41 01 63 4

### Россия – Москва

□ Endress+Hauser GmbH+Co  
Тел. (095) 78 32 85 0, Факс (095) 78 32 85 5

### Словацкая республика – Братислава

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

### Словения – Любляна

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

### Испания – Сан-Жуст-Десверн

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

### Швеция – Соллентуна

□ Endress+Hauser AB  
Тел. (08) 55 51 16 00, Факс (08) 55 51 16 55

### Швейцария – Райнах/Базель 1

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

### Турция – Левент/Стамбул

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

### Украина – Киев

Photonika GmbH  
Тел. (44) 2 68 81 02, Факс (44) 2 69 07 05

### Союзная Республика Югославия – Белград

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

## Африка

### Алжир – Аннаба

Symes Systemes et Mesures  
Тел. (38) 88 30 03, Факс (38) 88 30 02

### Египет – Гелиополис/Каир

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

### Марокко – Касабланка

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

### Представительство Южно-Африканская Республика – Сендтон

□ Endress+Hauser (Pty.) Ltd.  
Тел. (011) 2 62 80 00, Факс (011) 2 62 80 62

### Тунис – Тунис

CMR Controle, Maintenance et Regulation  
Тел. (07) 17 93 07 7, Факс (07) 17 88 59 5

## Америка

### Аргентина – Буэнос-Айрес

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

### Бразилия – Сан-Паулу

□ Samson Endress+Hauser Ltda.  
Тел. (011) 50 33 43 33, Факс (011) 50 31 30 67

### Канада – Берлингтон, Онтарио

□ Endress+Hauser Canada Ltd.  
Тел. (905) 68 19 29 2, Факс (905) 68 19 44 4

### Чили – Сантьяго

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

### Колумбия – Богота

Colsein Ltda.  
Тел. (01) 2 36 76 59, Факс (01) 6 10 78 68

### Коста Рика – Сан-Хосе

Euro-Tec S.A.  
Тел. 2 20 28 08, Факс 2 96 15 42

### Эквадор – Кито

Insetec Cia. Ltda.  
Тел. (02) 2 26 91 48, Факс (02) 2 46 18 33

### Сальвадор – Сан-Сальвадор

Automatizacion y Control Industrial de El Salvador, S.A. de C.V.  
Тел. 2 60 24 24, Факс 2 60 56 77

### Гватемала – Гватемала

Automatizacion y Control Industrial, S.A.  
Тел. (03) 34 59 85, Факс (03) 32 74 31

### Гондурас – Сан Педро Сула, Кортес

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

### Мексика – Мехико, D.F.

□ Endress+Hauser (Mexico), S.A. de C.V.  
Тел. (5) 5 55 68 24 07, Факс (5) 5 55 68 74 59

### Никарагуа – Манагуа

Automatizaciyn y Control Industrial de Nicaragua, S.A.  
Тел. 2 22 61 90, Факс 2 28 70 24

### Перу – Мирафлор

Corsusa International  
Тел. (1) 44 41 20 0, Факс (1) 44 43 66 4

### США – Гринвуд, Индиана

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

### США – Норкрос, Атланта

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

### Венесуэла – Каракас

Controlco C.A.  
Тел. (212) 9 44 09 66, Факс (212) 9 44 45 54

## Азия

### Азербайджан – Баку

Modcon Systems - Baku  
Тел. (12) 92 98 59, Факс (12) 99 13 72

### Бруней – Султанат Бруней Даруссалам

American International Industries (B) Sdn.Bhd.  
Тел. (3) 22 37 37, Факс (3) 22 54 58

### Камбоджа – Хан Дун Пен, Пномпень

Comin Khmereg Co. Ltd.  
Тел. (23) 42 60 56, Факс (23) 42 66 22

### Китай – Шанхай

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

### Китай – Пекин

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

### Гонконг – Тсимшатсой/Коулун

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

### Индия – Мумбаи

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.  
Тел. (022) 56 93 83 33, Факс (022) 56 93 88 330

### Индонезия – Джакарта

PT Grama Bazita  
Тел. (21) 7 95 50 83, Факс (21) 7 97 50 89

### Иран – Тегеран

Patsa Industry  
Тел. (021) 8 72 68 69, Факс (021) 8 71 96 66

### Израиль – Нетания

Instrumetrics Industrial Control Ltd.  
Тел. (09) 8 35 70 90, факс (09) 8 35 06 19

### Япония – Токио

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

### Иордания – Амман

A.P. Parpas Engineering S.A.  
Тел. (06) 5 53 92 83, Факс (06) 5 53 92 05

### Казахстан – Алматы

BEI Electro  
Тел. (72) 30 00 28, Факс (72) 50 71 30

### Южная Корея – Сеул

□ Endress+Hauser (Korea) Co. Ltd.  
Тел. (02) 26 58 72 00, Факс (02) 26 59 28 38

### Кувейт – Сафат

United Technical Services Est. For General Trading  
Тел. 2 41 12 63, Факс 2 41 15 93

### Ливан – Джебиль

Разработка сетей  
Тел. (3) 94 40 80, Факс (9) 54 80 38

### Малайзия – Шах-Алам,

Селангор Дарул Эхсан  
□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.  
Тел. (03) 78 46 48 48, Факс (03) 78 46 88 00

### Пакистан – Карачи

Speedy Automation  
Тел. (021) 7 72 29 53, Факс (021) 7 73 68 84

### Филиппины – Пасиг-Сити, Метро Манила

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

### Саудовская Аравия – Джидда

Anasia Trading Est.  
Тел. (02) 6 53 36 61, Факс (02) 6 53 35 04

### Сингапур – Сингапур

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

### Оман – Руви

Mustafa & Sultan Sience & Industry Co. L.L.C. Тел. (63) 60 00, Факс (60) 70 66

### Тайвань – Тайбэй

Kingjarl Corporation  
Тел. (02) 27 18 39 38, Факс (02) 27 13 41 90

### Таиланд – Бангкок 10210

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

### Объединенные Арабские Эмираты – Дубай

Descon Trading L.L.C.  
Тел. (04) 2 65 36 51, Факс (04) 2 65 32 64

### Узбекистан – Ташкент

Im Mexatronika-Tes  
Тел. (71) 1 91 77 07, Факс (71) 1 91 76 94

### Вьетнам – Хошимин

Tan Viet Bao Co. Ltd.  
Тел. (08) 8 33 52 25, Факс (08) 8 33 52 27

## Австралия + Новая Зеландия

### Австралия – Норт Райд NSW 2113

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

### Новая Зеландия – Окленд

EMC Industrial Group Ltd.  
Тел. (09) 4 15 51 10, Факс (09) 4 15 51 15

## Другие страны

□ Endress+Hauser GmbH+Co. KG  
Instruments International

### Вайль-на-Рейне, Германия

Тел. (07621) 9 75 02, Факс (07621) 97 53 45

<http://www.endress.com>

# Endress + Hauser

The Power of Know How



□ Компании в составе Endress+Hauser Group

BA087D/06/ru/10.03  
50103833  
FM+SGML 6.0