



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

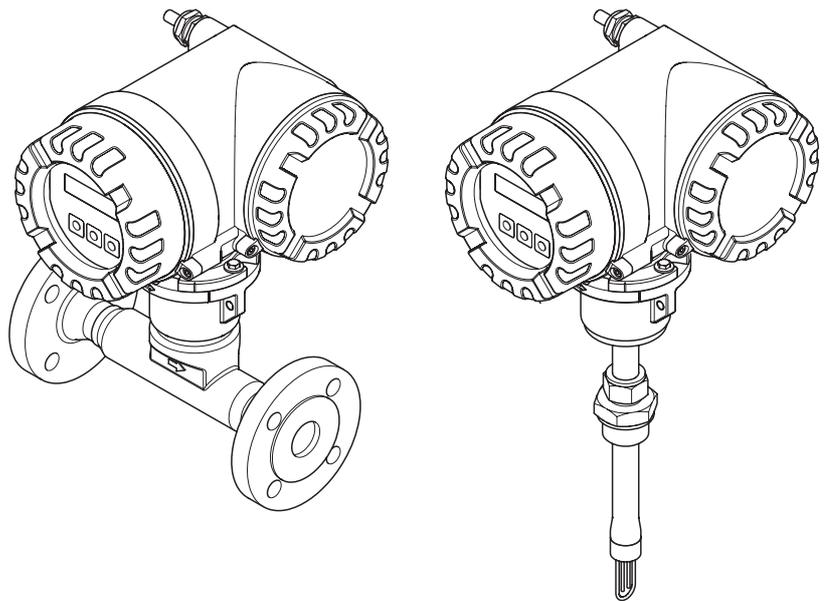


Solutions

Руководство по эксплуатации

Proline t-mass 65

Термальная система измерения массового расхода



Содержание

1	Указания по безопасности	5	4.1.2	Спецификации кабеля, соединительный кабель	31
1.1	Назначение	5	4.2	Подключение прибора	31
1.2	Монтаж, включение и эксплуатация	5	4.2.1	Подключение трансмиттера	31
1.3	Меры безопасности в процессе эксплуатации	5	4.2.2	Назначение клемм	33
1.4	Возврат прибора	6	4.2.3	Подключение HART	34
1.5	Замечания по безопасности и символы	6	4.3	Степень защиты	35
2	Маркировка	7	4.4	Проверка после подключения	35
2.1	Обозначение прибора	7	5	Работа	36
2.1.1	Заводская шильда трансмиттера	7	5.1	Дисплей и элементы управления	36
2.1.2	Шильда сенсора	8	5.2	Функциональная матрица: строение и работа	37
2.1.3	Шильда подключений	9	5.2.1	Общие замечания	38
2.2	Сертификаты и нормы	9	5.2.2	Доступ к режиму программирования	38
2.3	Зарегистрированные торговые марки	10	5.2.3	Закрытие доступа к программированию	38
3	Монтаж	11	5.3	Сообщения об ошибках	39
3.1	Входной контроль, транспортировка и хранение	11	5.3.1	Типы ошибок	39
3.1.1	Входной контроль	11	5.3.2	Типы сообщений об ошибках	39
3.1.2	Транспортировка	11	5.4	Коммуникация	40
3.1.3	Хранение	11	5.4.1	Варианты работы	40
3.2	Условия монтажа	12	5.4.2	Файлы описания устройства	41
3.2.1	Размеры	12	5.4.3	Переменные прибора и переменные процесса	42
3.2.2	Требования к трубопроводам	12	5.4.4	Универсальные / Общие практические команды HART	43
3.2.3	Ориентация	13	5.4.5	Состояние прибора / Сообщения об ошибках	48
3.2.4	Входные и выходные участки	14	5.4.6	Включение защиты от записи через HART	51
3.2.5	Выходные участки с точками измерения давления	16	6	Ввод в действие	53
3.2.6	Выпрямитель потока	16	6.1	Функциональная проверка	53
3.2.7	Ориентация по направлению потока для фланцевого исполнения	18	6.2	Включение измерительного прибора	53
3.2.8	Ориентация по направлению потока для погружного исполнения	18	6.3	Меню быстрой настройки Quick Setup	54
3.2.9	Глубина погружения для погружного исполнения	19	6.3.1	Quick Setup "Ввод в действие"	54
3.2.10	Погружное исполнение с подключением в процесс с краном	20	6.3.2	Сохранение данных "T-DAT SAVE/LOAD"	57
3.2.11	Давление системы	23	6.4	Конфигурация	58
3.2.12	Вход компенсации давления	24	6.4.1	Один токовый выход: активный/пассивный	58
3.2.13	Диапазон температур	24	6.4.2	Два токовых выхода: активный/пассивный	59
3.2.14	Обогрев	24	6.4.3	Токовый вход: активный/пассивный	60
3.2.15	Теплоизоляция	25	6.4.4	Контакты реле: нормально замкнутый/нормально разомкнутый	61
3.2.16	Вибрации	25	6.5	Настройка	62
3.3	Указания по монтажу	26	6.5.1	Настройка нулевой точки	62
3.3.1	Поворот корпуса трансмиттера	26	6.6	Устройство хранения данных (HistoROM)	63
3.3.2	Монтаж настенного корпуса трансмиттера	26	6.6.1	HistoROM/S-DAT (сенсор-DAT)	63
3.3.3	Поворот местного дисплея	28	6.6.2	HistoROM/T-DAT (трансмиттер-DAT)	63
3.4	Проверка после монтажа	29			
4	Электрическое подключение	30			
4.1	Подключение отдельного исполнения	30			
4.1.1	Подключение соединительного кабеля для сенсора/трансмиттера	30			

7	Обслуживание	64
7.1	Наружная очистка	64
7.2	Очистка трубы	64
7.3	Очистка преобразователя	64
7.4	Замена уплотнений	64
7.5	Калибровка на месте	64
8	Принадлежности	65
8.1	Специальные принадлежности прибора	65
8.2	Специальные принадлежности принципа измерения	65
8.3	Специальные принадлежности передачи данных	65
8.4	Специальные сервисные принадлежности	66
9	Диагностика и устранение неисправностей	67
9.1	Инструкции по диагностике и устранению неисправностей	67
9.2	Сообщения об ошибках системы	68
9.3	Сообщения об ошибке процесса	72
9.4	Ошибки процесса без сообщений	72
9.5	Сообщения об ошибке процесса	74
9.6	Запасные части	75
9.6.1	Снятие и установка печатных плат	76
9.6.2	Замена предохранителя	81
9.7	Возврат прибора	82
9.8	Утилизация	82
9.9	Предыстория программного обеспечения	82
10	Технические данные	83
10.1	Обзор технических характеристик	83
10.1.1	Применения	83
10.1.2	Принцип действия и конструкция	83
10.1.3	Вход	83
10.1.4	Выход	85
10.1.5	Питающее напряжение	86
10.1.6	Рабочие характеристики	87
10.1.7	Рабочие условия: Монтаж	87
10.1.8	Рабочие условия: Окружающая среда ..	87
10.1.9	Рабочие условия: Процесс	88
10.1.10	Механическая конструкция	89
10.1.11	Интерфейс пользователя	91
10.1.12	Сертификаты и нормы	92
10.1.13	Информация по коду заказа	93
10.1.14	Принадлежности	93
10.1.15	Документация	93
	Указатель	94

1 Указания по безопасности

1.1 Назначение

Измерительная система, описанная в данном Руководстве по эксплуатации, должна использоваться только для измерения массового расхода в газах. Одновременно, система также измеряет температуру газа и вычисляет другие переменные, напр., приведенный объемный расход. Система может быть сконфигурирована как для измерения чистых газов, так и газовых смесей.

Примеры:

- Сжатый воздух
- Кислород
- Азот
- Углекислый газ
- Аргон и т.д.

Применение для измерения насыщенных и влажных/грязных газов может быть не совсем корректным (по данному вопросу контактируйте с вашим представителем Endress+Hauser). Использование с нестабильными газами следует избегать. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, нанесенный в результате неправильного применения или использования прибора не по назначению.

1.2 Монтаж, включение и эксплуатация

Соблюдайте следующие указания:

- Монтаж, подключение к источнику электропитания, включение и техническое обслуживание прибора должны выполнять подготовленные квалифицированные специалисты, имеющие разрешение собственника оборудования на выполнение подобной работы.
Каждый специалист должен прочитать и изучить данное Руководство по эксплуатации и следовать указаниям, изложенным в нем.
- Прибор должен эксплуатироваться лицами, имеющими разрешение и подготовленными собственником оборудования. Строгое соблюдение указаний Руководства по эксплуатации является обязательным.
- Endress+Hauser будет рад оказать помощь и дать информацию по характеристикам химической стойкости смачиваемых частей по отношению к измеряемой среде и к чистящим средствам. Однако небольшие изменения в температуре, концентрации или степени загрязнения в эксплуатации могут привести к изменениям в химической устойчивости. Поэтому, Endress+Hauser не может гарантировать или нести ответственность за химическую устойчивость смачиваемых средой материалов при специальных применениях. Пользователь несет ответственность за выбор смачиваемых средой материалов относительно их устойчивости к коррозии в процессе эксплуатации.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводе сварочное оборудование не должно быть заземлено через измерительный прибор.
- Должно быть гарантировано, что система измерения подключена правильно в соответствии со схемами электрических соединений. Трансмиттер необходимо заземлить, если не предприняты специальные меры защиты, напр., гальванически изолированный источник питания SELV или PELV! (SELV = Safe Extra Low Voltage; PELV = Protective Extra Low Voltage)
- Следует обязательно руководствоваться местными правилами, регулирующими процедуры по открытию и ремонту электрических устройств.

1.3 Меры безопасности в процессе эксплуатации

Обратите внимание:

- Измерительные системы для применения во взрывоопасной области сопровождаются отдельной “Ex-документацией”, являющейся неотъемлемой частью данного Руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение указаний по монтажу и установке, приведенных в дополнительной документации, обязательно.
Символ на лицевой странице этой дополнительной Ex-документации указывает центр, где проводились испытания и приемка ( Европа,  США,  Канада).
- Измерительная система соответствует требованиям к безопасности согласно EN 61010 и требованиям ЭМС по EN 61326/A1 и рекомендациям NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53.
- Для приборов, используемых в устройствах Category II, III или IV в соответствии с Pressure Equipment Directive должна быть поставлена отдельная документация.
- Производитель оставляет за собой право модификации технических данных без предварительного уведомления. Ваш региональный представитель Endress+Hauser обеспечит Вас последней информацией и дополнениями к Руководству по эксплуатации.

1.4 Возврат прибора

Перед отправкой прибора на Endress+Hauser, например, для ремонта или калибровки, должны быть выполнены следующие процедуры:

- К прибору должна прилагаться заполненная форма “Declaration of Contamination”. Только при этом условии Endress+Hauser производит транспортировку, тестирование и ремонт возвращаемого прибора.
- При необходимости приложите специальные инструкции по обращению с прибором, например, ведомость данных по безопасности согласно EC 91/155/EEC.
- Удалите все остатки среды. Уделите особое внимание канавкам для уплотнений и пазам, где могут быть остатки жидкой среды.
Это условие особенно важно, если измеряемая среда опасна для здоровья, например, горюча, токсична, агрессивна, канцерогенна и т.д.



Замечание!

Копия “Declaration of Contamination” находится в конце настоящего Руководства.



Предупреждение!

- Не возвращайте измерительный прибор, пока не убедитесь, что все следы опасных сред удалены, в том числе и сред, проникших в трещины и диффузировавших в пластмассы.
- Затраты, связанные с утилизацией отходов или лечением травм (химические ожоги и т.д.) из-за ненадлежащей очистки, несет собственник оборудования.

1.5 Замечания по безопасности и символы

Приборы разработаны в соответствии с современными требованиями по безопасности, прошли испытания и отправлены с завода-изготовителя в состоянии, гарантирующим их безопасную эксплуатацию. Приборы соответствуют действующим стандартам и нормам согласно EN 61010 “Меры защиты электрооборудования для измерения, управления, регулирования и лабораторных процедур”. Однако, они могут оказаться источником опасности в случае их неправильного использования или использования не по прямому назначению.

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



Предупреждение!

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



Внимание!

“Внимание” указывает на действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к нарушению работы или повреждению прибора. Следует строго соблюдать указания.



Замечание!

“Замечание” указывает на действие или операцию, неправильное выполнение которых может повлиять на работу или вызвать непредвиденную реакцию прибора.

2 Маркировка

2.1 Обозначение прибора

Система измерения расхода “t-mass 65” состоит из следующих компонентов:

- транзмиттер t-mass 65
- сенсоры t-mass F, t-mass I

Доступны два исполнения:

- Компактное исполнение: транзмиттер и сенсор образуют единый механический узел
- Раздельное исполнение: транзмиттер и сенсор устанавливаются отдельно

2.1.1 Заводская шильда транзмиттера

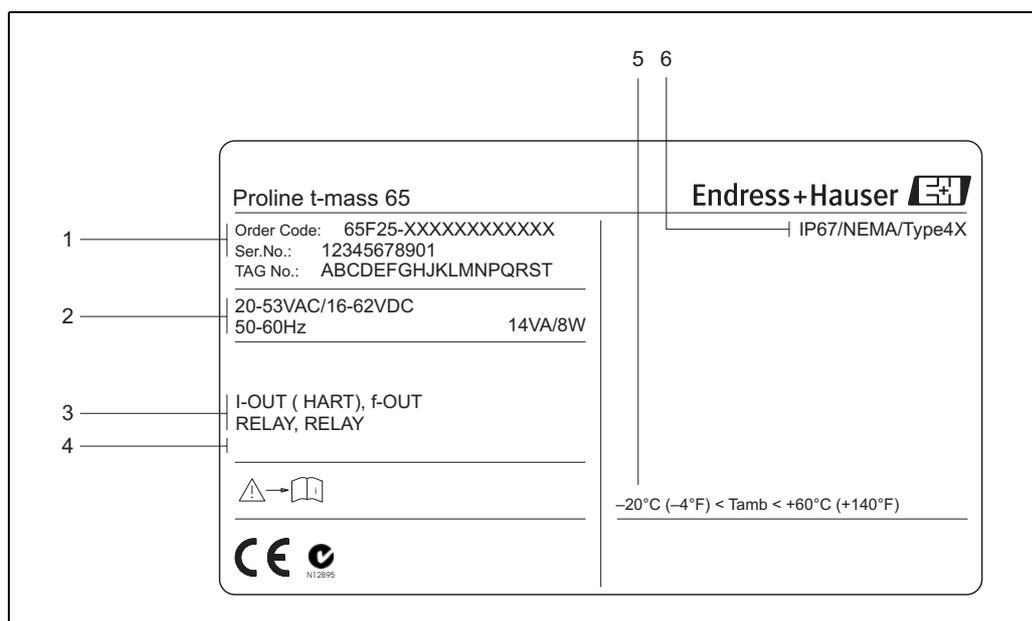
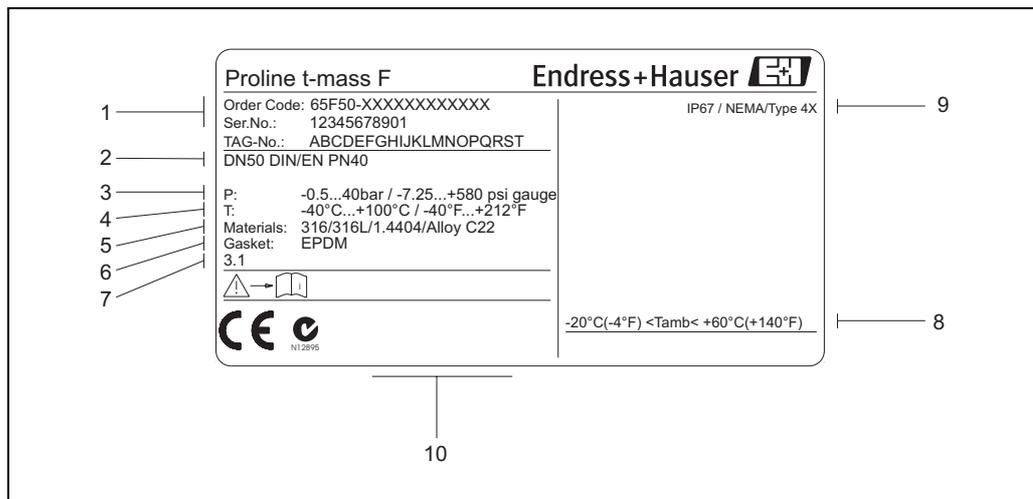


Рис. 1: Шильда транзмиттера “t-mass 65” (пример)

- 1 Код заказа / заводской номер: см. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр
- 2 Питающее напряжение / частота: 20...55 В AC / 16...62 В DC / 50...60 Гц
Потребляемая мощность: 14 ВА/8 Вт
- 3 Доступные входы / выходы:
I-OUT (HART): с токовым выход (HART)
F-OUT: с импульсным/частотным выходом
Relay: с релейным выходом
I-IN: с токовым входом
STATUS-IN: с входом состояния (вспомогательный вход)
- 4 Зарезервировано для специальных исполнений
- 5 Диапазон окружающих температур
- 6 Степень защиты

2.1.2 Шильда сенсора



a0005102

Рис. 2: Шильда сенсора "t-mass F" (пример)

- 1 Код заказа / заводской номер: см. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр
- 2 Условный диаметр прибора: ДУ 50 / 2"
- 3 Диапазон давления: $-0.5...40$ бар / $-7.25...580$ psi (избыточное)
- 4 Диапазон температур: $-40^{\circ}\text{C}...+100^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F}...+212^{\circ}\text{F}$
- 5 Материал измерительных труб: Нержавеющая сталь 316/316L/1.4404/Alloy C22
- 6 Материал уплотнения: EPDM
- 7 Зарезервировано для информации по дополнительным изделиям (пример):
– С сертификатом на материал для смачиваемых частей
- 8 Диапазон окружающих температур
- 9 Степень защиты
- 10 Зарезервировано для дополнительной информации по исполнению прибора (разрешения, сертификаты)

2.1.3 Шильда подключений

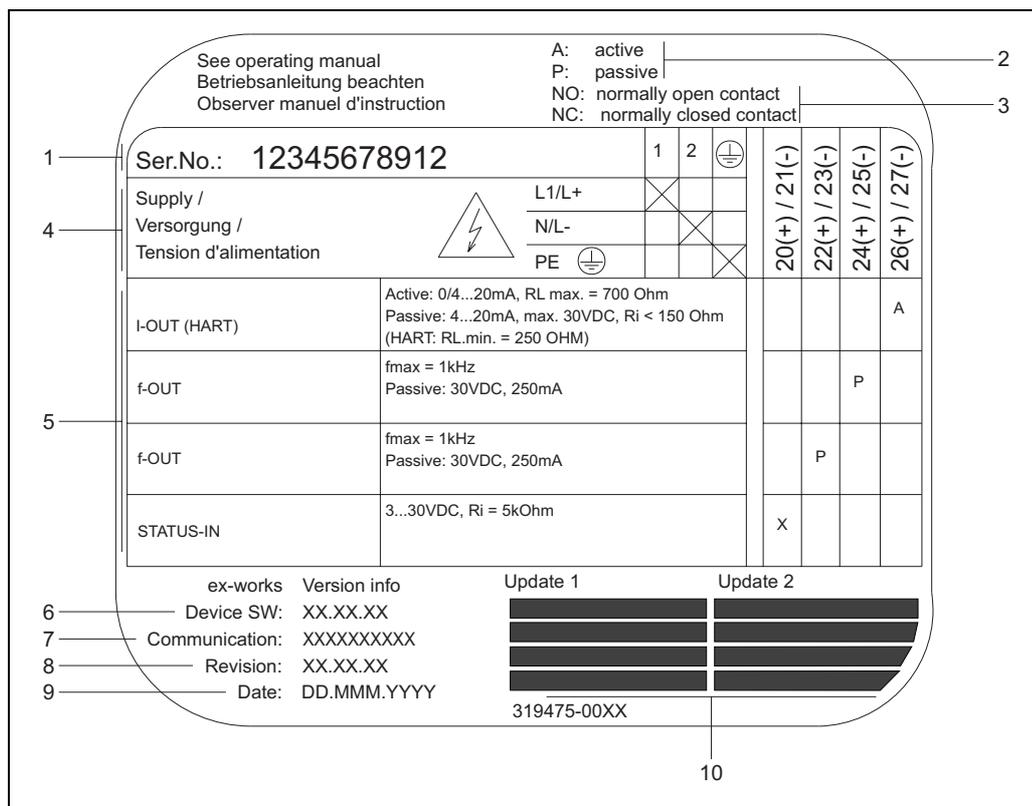


Рис. 3: Шильда подключения трансмиттера (пример)

- 1 Заводской номер
- 2 Возможная конфигурация токового выхода
- 3 Возможная конфигурация контактов реле
- 4 Назначение клемм, кабель для питания: 85...260 В AC, 20...55 В AC, 16...62 В DC
Клемма No. 1: L1 для AC, L+ для DC
Клемма No. 2: N для AC, L- для DC
- 5 Назначение сигналов для входов и выходов, возможная конфигурация и назначение клемм (20...27), см. также "Электрические назначения входов/выходов", → стр. 85
- 6 Версия в программного обеспечении прибора, установленная в настоящее время
- 7 Установленный тип коммуникации, напр.: HART, PROFIBUS DP и т.д.
- 8 Информация относительно текущего программного обеспечения коммуникации (Device Revision и Device Описание), напр.: Dev. 01 / DD 01 для HART
- 9 Дата установки
- 10 Текущие изменения данных, приведенных в пунктах 6 - 9

2.2 Сертификаты и нормы

Приборы отвечают современным требованиям к безопасности, прошли испытания и выпущены с завода-изготовителя в состоянии, гарантирующем их безопасную эксплуатацию. Приборы отвечают действующим стандартам и нормам согласно EN 61010-1 "Меры защиты электрооборудования для измерения, управления и регулирования и лабораторных операций" и требованиям ЭМС по EN 61326/A1.

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

2.3 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ[®] и VITON[®]

Зарегистрированные торговые марки E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

AMS[™]

Зарегистрированная торговая марка Emerson Process Management, St. Louis, USA

HART[®]

Зарегистрированная торговая марка HART Коммуникация Foundation, Austin, USA

HistoROM[™], S-DAT[®], T-DAT[™], F-CHIP[®], ToF Tool - Fieldtool[®] Package, Fieldcheck[®],
Applicator[®], t-mass[®]

Зарегистрированные и ожидающие регистрации торговые марки Endress+Hauser Flowtec
AG, Reinach, CH

3 Монтаж

3.1 Входной контроль, транспортировка и хранение

3.1.1 Входной контроль

При приемке оборудования проверьте:

- Упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.
- Комплектность и соответствие объема поставки вашему заказу.

3.1.2 Транспортировка

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания при транспортировке прибора к месту назначения и распаковке:

- Прибор должен транспортироваться в штатной упаковке.
- Крышки или колпачки, установленные на технологических соединениях, предохраняют поверхности от механического повреждения во время транспортировки и хранения. Поэтому запрещается снимать эти крышки и колпачки до монтажа прибора.
- Для приборов с номинальными диаметрами ДУ 40...100 (1 1/2" ... 4") не допускается поднятие при транспортировке за корпус трансмиттера или за соединительный корпус раздельного исполнения (Рис. 4). Для транспортировки используйте стропы с захватом обоих технологических соединений. Применение цепей не допускается, т.к. это может привести к повреждению корпуса.



Предупреждение!

Риск получения травмы в случае соскальзывания прибора.

Центр тяжести измерительного прибора в сборе может оказаться выше оси захвата строп. Поэтому необходимо обеспечить, чтобы прибор не повернулся вокруг оси или сорвался.

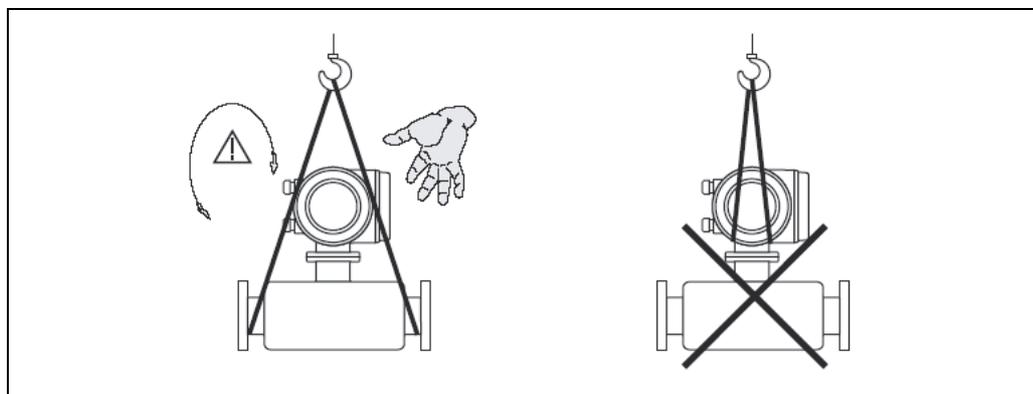


Рис. 4: Указания по транспортировке сенсоров с ДУ 40...100 (1 1/2" ... 4")

3.1.3 Хранение

Заметьте следующее:

- Упакуйте прибор так, чтобы обеспечить надежную защиту от ударов при хранении (и транспортировке). Штатная упаковка обеспечивает оптимальную защиту.
- Допускаемые температуры хранения: $-40...+80$ °С.
Предпочтительная температура $+20$ °С.
- Запрещается снимать защитные крышки или колпачки с технологических соединений до полной готовности прибора к монтажу.
- Для предотвращения перегрева корпуса прибора, не допускается его хранение под прямым солнечным светом.

3.2 Условия монтажа

Заметьте следующее:

- Принцип тепловой дисперсии очень чувствителен к низким расходам и возмущенным условиям потока.
- Соблюдайте рекомендованные требования по входным и выходным участкам.
- Для проведения монтажа и сопутствующих работ на трубопроводе необходима хорошая техническая практика.
- Гарантируйте правильное положение и ориентацию сенсора.
- Избегайте образования конденсации вокруг трансмиттера.
- Учтите характер/состав газа или газовой смеси (сухость, чистота, стабильность, фракции и т.д.)
- Должны быть соблюдены диапазоны максимальных окружающих температур → стр. 87 и температур среды → стр. 88.
- Если возможно, расположите сенсор в месте отсутствия резких изменений в окружающей температуре и рабочих условий.
- Из соображений механики и для защиты трубопровода, для тяжелых сенсоров желательно предусмотреть опоры.

3.2.1 Размеры

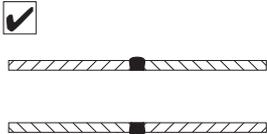
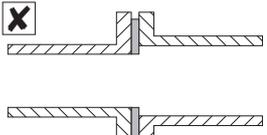
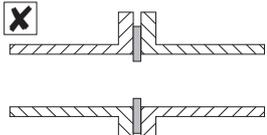
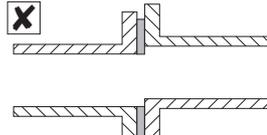
Все размеры и длины сенсора и трансмиттера приведены в отдельной документации “Техническая информация”.

3.2.2 Требования к трубопроводам

При установке всегда соблюдайте практические рекомендации:

- Зачистить сварные швы трубопровода и фланцев
- Обратит внимание на корректность размеров прокладок
- Корректно сцентрировать фланцы и прокладки
- Непосредственно перед расходомером использовать цельнотянутые трубы.
- Использовать трубы соответствующего диаметра, чтобы исключить возникновение ступеньки на входе и выходе расходомера более 1 мм, для диаметров > ДУ 200 - 3 мм.
- Как общее правило, ничто не должно нарушать непрерывности и гладкости внутренней поверхности стенки трубы в месте проведения измерений.

Дополнительная информация, см. ISO 14511.

		
Зачищенные сварные швы		
		
Несоответствие диаметров	Некорректные размеры прокладки	Некорректно сцентрированные фланцы и прокладки



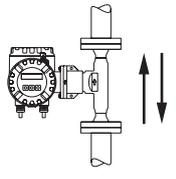
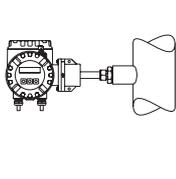
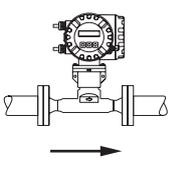
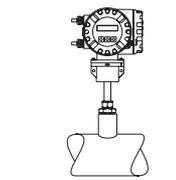
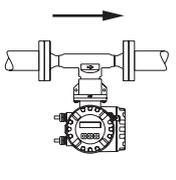
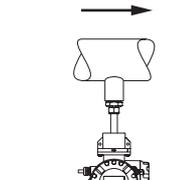
Внимание!

Недавно установленный трубопровод должен быть свободен от загрязнений и различных частиц для предотвращения повреждения чувствительных элементов.

3.2.3 Ориентация

Прибор может быть установлен на трубопроводе, практически, в любом положении. В случае влажных/загрязненных газов для вертикальных трубопроводов предпочтителен вариант с направленным вверх потоком для минимизации конденсации/отложения загрязнений вокруг чувствительных элементов. На практике, в случаях образования конденсата (например, биогаз) сенсор должен быть ориентирован так, чтобы предотвратить скопление воды на трансмиттере или вокруг трансмиттера.

Удостоверьтесь, что направление стрелки на сенсоре соответствует направлению потока среды.

	Фланцевое исполнение		Погружное исполнение		
Вертикальная ориентация					
	компактное ✓✓	раздельное ✓✓		компактное ✓	раздельное ✓✓
Горизонтальная ориентация:					
	компактное ✓✓	раздельное ✓✓		компактное ✓✓	раздельное ✓✓
Горизонтальная ориентация:					
	компактное ✗	раздельное ✗		компактное ✗	раздельное ✗
✓✓ = Рекомендуемая ориентация ✓ = Ориентация, рекомендуемая в некоторых ситуациях ✗ = Не рекомендуется					

3.2.4 Входные и выходные участки

Чувствительность метода термальной дисперсии к малым расходам означает также, что расходомер может быть чувствителен к внутренним нарушениям потока газа (например, завихрениям), особенно, на трубопроводах больших диаметров (\geq ДУ 150).

Как правило, термальный расходомер должен быть установлен как можно дальше от различных конструкций, нарушающих профиль потока (см. ISO14511 для дополнительной информации).

Компоненты процесса и конфигурация трубопровода

Когда факторы, нарушающие поток (например, колена, сужения, клапаны, т-образные участки), расположены перед термальным расходомером, требуется принятие мер по минимизации влияния этих факторов на измерение.

Рисунок на следующей странице иллюстрируют минимальные рекомендуемые длины входных и выходных участков, выраженные в диаметрах трубопровода. По возможности должны использоваться увеличенные длины.

Независимо от любых других соображений, минимальные рекомендуемые длины прямых участков до и после расходомера с любой стороны составляют:

Входные участки:

Минимум 15 x ДУ для фланцевого исполнения (65F)

Минимум 20 x ДУ для погружного исполнения (65I)

Выходные участки:

Минимум 2 x ДУ для фланцевого исполнения (65F)

Минимум 5 x ДУ для погружного исполнения (65I)



Замечание!

- Указаны минимальные длины, увеличение этих размеров часто улучшает характеристики измерения.
- При наличии двух и более факторов, нарушающих профиль потока, расположенных до расходомера, должны предусматриваться увеличенные длины входных участков.
- Управляющие клапаны рекомендуется всегда устанавливать после расходомера.
- Для очень легких газов, таких как гелий и водород, все значения длин входных участков должны быть удвоены.

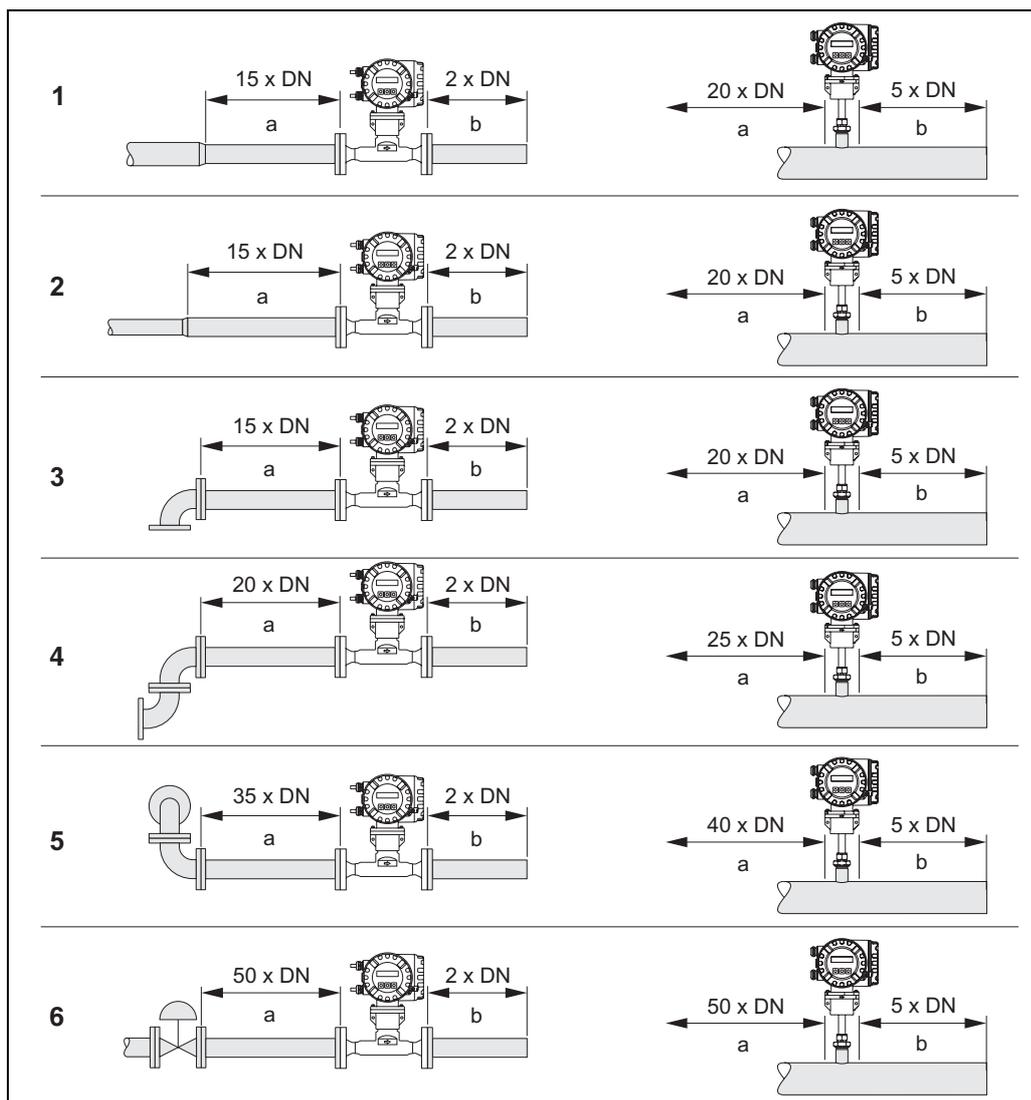


Рис. 5: Рисунок выше иллюстрирует минимальные, рекомендованные длины прямых входных и выходных участков, выраженные в условных диаметрах трубы.

1 = Сужение

2 = Расширение

3 = Колено 90° или T-образный элемент

4 = Колено 2 x 90°

5 = Колено 2 x 90°, 3-мерное

6 = Управляющий клапан (по возможности управляющий клапан должен быть установлен после расходомера)

a = Входной участок

b = Выходной участок



Замечание!

По возможности устанавливайте управляющие клапаны и задвижки типа "бабочка" после расходомера.

3.2.5 Выходные участки с точками измерения давления

Точки измерения давления должны быть установлены после прибора таким образом, чтобы избежать потенциального влияния со стороны подключения в процесс датчика давления на поток среды в точке измерения.

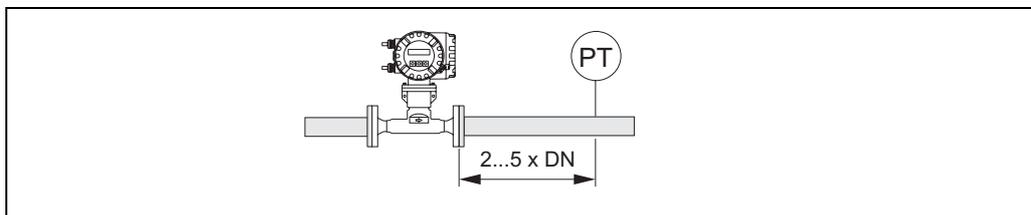


Рис. 6: Установка точки измерения давления (PT = датчик давления)

3.2.6 Выпрямитель потока

Если невозможно обеспечить рекомендованные длины входных участков, рекомендуется установить перфорированный выпрямитель потока.

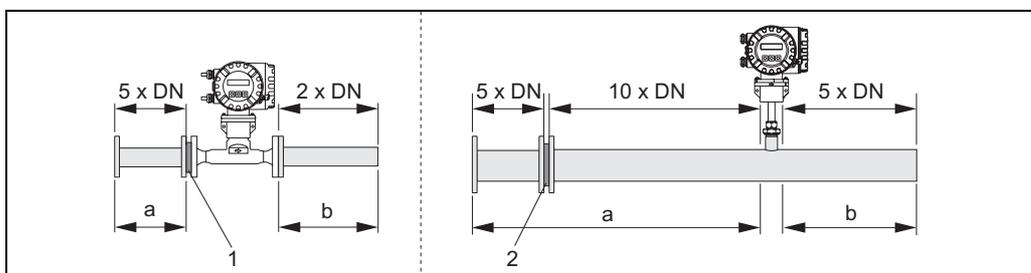


Рис. 7: Рисунок выше иллюстрирует минимальные рекомендуемые длины входных и выходных участков, выраженные в условных диаметрах трубы при использовании выпрямителя потока.

1 = Выпрямитель потока для фланцевого исполнения / 2 = Выпрямитель потока для погружного исполнения
a = Входной участок / b = Выходной участок

Выпрямитель потока при использовании сенсоров погружного исполнения

При данном применении для ДУ от 80 до 300 мм рекомендуется устройство конструкции "Mitsubishi". Для большинства типов газов выпрямитель потока должен быть установлен на расстоянии равном 10 x ДУ до сенсора. Для входных участков до установленного выпрямителя потока требуется 5 условных диаметров трубопровода.

Выпрямитель потока при использовании сенсоров фланцевого исполнения

Это - специальное исполнение Endress+Hauser, разработанное для использования с сенсором t-mass F (ДУ 25...100). Выпрямитель потока должен быть установлен сразу перед фланцем сенсора. Для входных участков до установленного выпрямителя потока требуется 5 условных диаметров трубопровода.

Для оптимальной работы рекомендуется заказывать t-mass F и выпрямитель потока вместе, поскольку при этом они калибруются совместно. Установка заказанного отдельно выпрямителя потока окажет малое влияние на выполнение измерения.



Замечание!

Применение с сенсором t-mass F других типов выпрямителей потока, отличных от выпрямителя потока Endress+Hauser, будет оказывать существенное влияние на измерение из-за влияния эффектов профиля потока и потери давления.

Выпрямитель потока устанавливается между ответными фланцами трубопровода и центрируется шпильками.

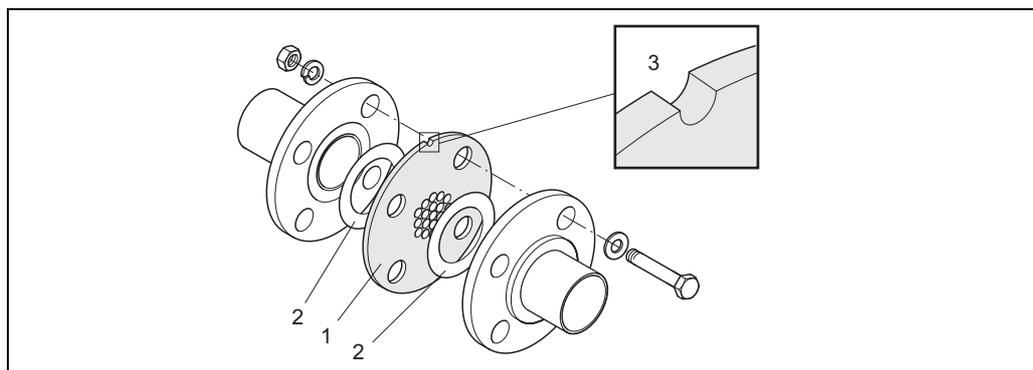


Рис. 8: Схема установки выпрямителя потока (пример)

- 1 = Выпрямитель потока
- 2 = Уплотнение/прокладка
- 3 = Метка



Замечание!

Выпрямитель потока имеет метку для указания правильного положения. Монтируйте его вертикально.

3.2.7 Ориентация по направлению потока для фланцевого исполнения

Стрелки на корпусе сенсора должны совпадать с направлением потока.

3.2.8 Ориентация по направлению потока для погружного исполнения

Очень важно, чтобы сенсор был корректно сориентирован по направлению потока. Существуют два правила для корректной ориентации:

- Стрелки на корпусе сенсора должны совпадать с направлением потока.
- Шкала на трубке погружного сенсора должна быть обращена против потока.

Для обеспечения оптимальной экспозиции измерительных элементов по потоку газа, сенсор не должен быть повернут более, чем на 7 градусов относительно описанного положения.

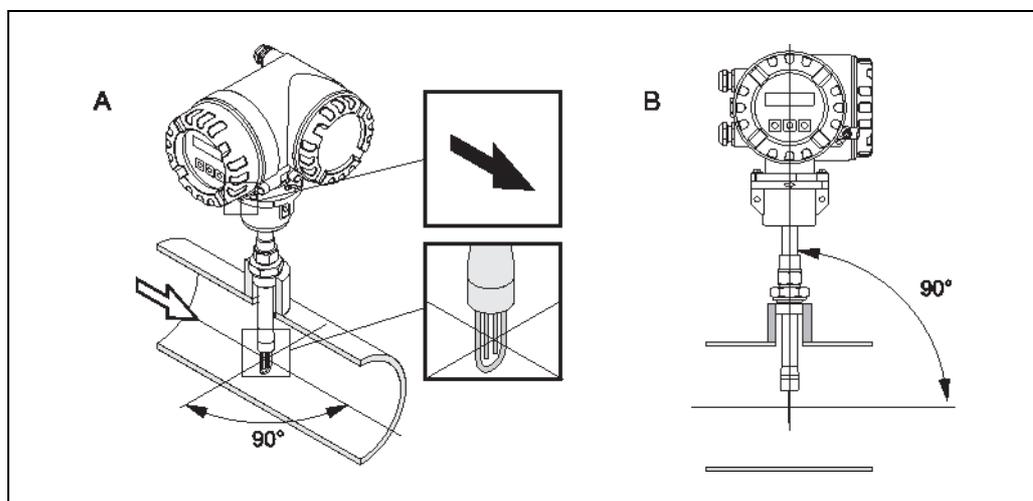


Рис. 9: Важно обеспечить угол установки в 90°

A = Ориентация по направлению потока

B = Вертикальная ориентация

Вертикальная ориентация

Важно, чтобы установочная бобышка сенсора была вварена в трубопровод или канал таким образом, чтобы сенсор находился под углом 90 градусов к потоку. Отклонение от этого угла может вызвать нарушение потока возле измерительной точки и привести к ошибкам.



Замечание!

Термальный сенсор не может различать прямой и обратный поток. Эти правила предназначены для гарантии правильной установки и ориентации.

3.2.9 Глубина погружения для погружного исполнения

Монтаж сенсора - настройка погружного сенсора

При установке сенсора, для обеспечения правильной погружной глубины, должны быть приняты во внимание три следующих размера:

- A = Внутренний диаметр круглой трубы или высота прямоугольного канала (при вертикальной установке сенсора, или ширина канала при горизонтальной установке)
- B = Толщина стенки трубопровода
- C = Высота установочной бобышки, включая фитинги и краны (если они имеются)

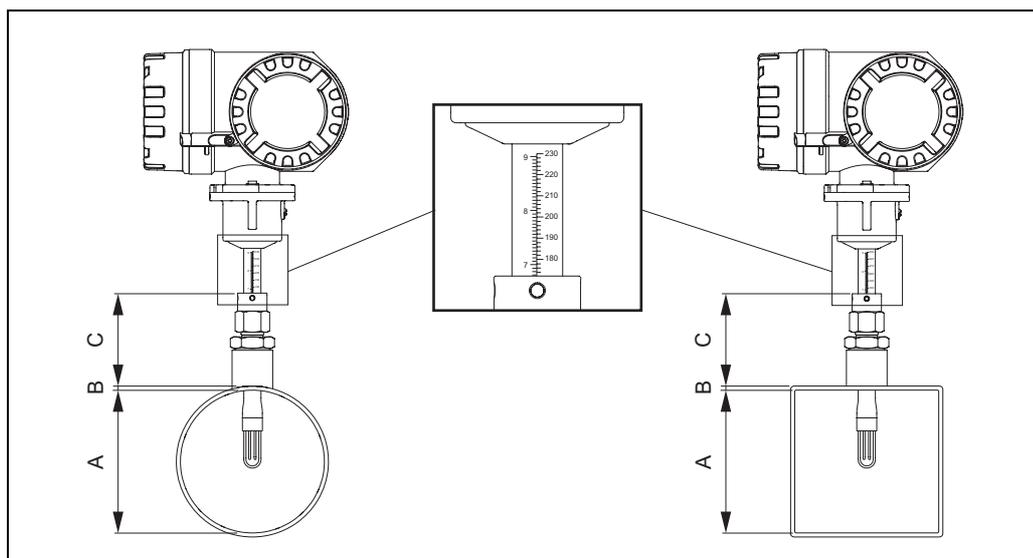


Рис. 10: Требуемые размеры для расчета погружной длины сенсора

Трубчатая часть сенсора имеет по своей длине нанесенную шкалу (в миллиметрах или дюймах). При установке важно, чтобы верх фитинга был выровнен по значению на шкале, которое вычисляется следующим образом:

- Для труб диаметром $< \text{ДУ } 100$: $(0.3 \times A) + B + C + 2 \text{ мм}$
- Для труб диаметром $\geq \text{ДУ } 100$: $(0.2 \times A) + B + C + 3 \text{ мм}$

После установки сенсора на требуемую глубину, следует его сориентировать по направлению потока. По окончании этой операции компрессионный фитинг должен быть зажат для фиксации сенсора и обеспечения герметичности. Затяните два крепежных винта.



Замечание!

Если не заявлено иначе, правила установки предполагают, что используются стандартные монтажные бобышки, поставляемые Endress+Hauser (см. Принадлежности на стр. 65).



Предупреждение!

Должны быть соблюдены следующие моменты затяжки для компрессионных фитингов:

- Накладная гайка: затяните рукой, потом закрутите гаечным ключом.
- Крепежные винты: 5 Нм

3.2.10 Погружное исполнение с подключением в процесс с краном

Погружной сенсор может быть подключен в процесс через кран (“cold tap”).

Cold Tap

Такой вариант обеспечивает извлечение сенсора из трубопровода после остановки процесса, при отсутствии давления и повышенной температуры и снятия давления. После извлечения прибора и закрытия крана, процесс может быть снова запущен.

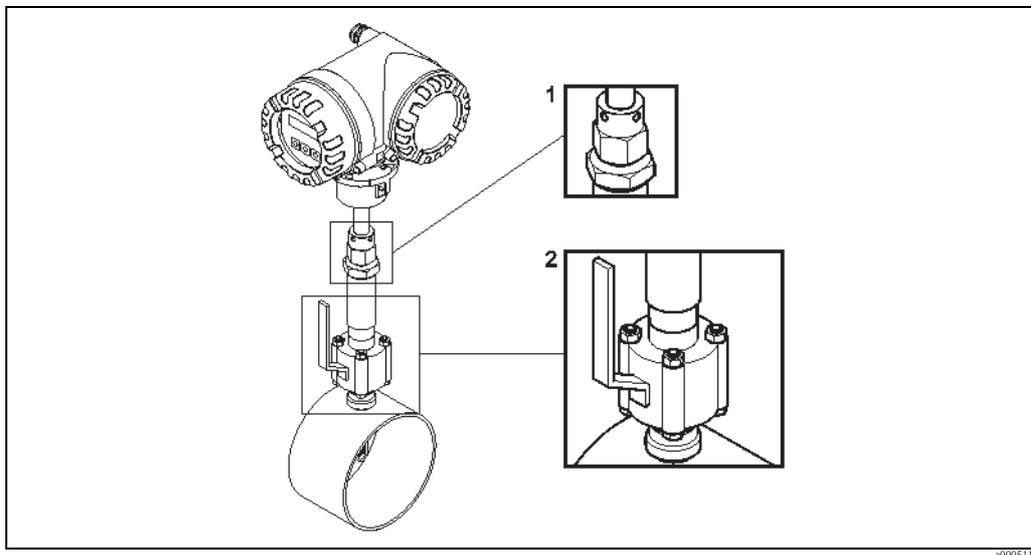


Рис. 11: Подключение в процесс с "Cold tap"

1 = Компрессионный сальник

2 = Изолирующий кран

Монтаж

Место установки определяется исходя из монтажных требований к сенсору погружного типа. Обратите особое внимание на ориентацию при установке и длины входных/выходных участков. Подробности смотрите в этом разделе.



Предупреждение!

Остановите подачу газа и сбросьте давление в производственной линии. Произведите продувку линии инертным газом, чтобы удалить любые опасные или ядовитые газы. Подождите, пока установка остынет до безопасной температуры. Убедитесь в этом, прежде чем прикасаться к любым металлическим частям. Удостоверьтесь, что процесс не может быть возобновлен во время проведения процедуры монтажа.

1. Для монтажа требуется отверстие $31.0 \text{ мм} \pm 0.5 \text{ мм}$. Разметьте нужным образом трубу и вырежьте отверстие подходящим инструментом.
2. Обработайте грани отверстия, чтобы гарантировать, что все заусенцы удалены и требуемые допуски выдержаны. Удалите любые частицы, которые могли попасть в трубу.
3. Вставьте установочную бобышку в трубу (а) и поддерживайте ее в вертикальном положении. Вварите бобышку в трубу.
4. Проверьте герметичность монтажа через испытание статическим давлением. Вставьте пробку-заглушку в фитинг трубы (b), откройте шаровой кран (c) и подайте давление. Проверьте наличие утечек, и, если необходимо, исправьте ошибки монтажа и повторите испытание статическим давлением.

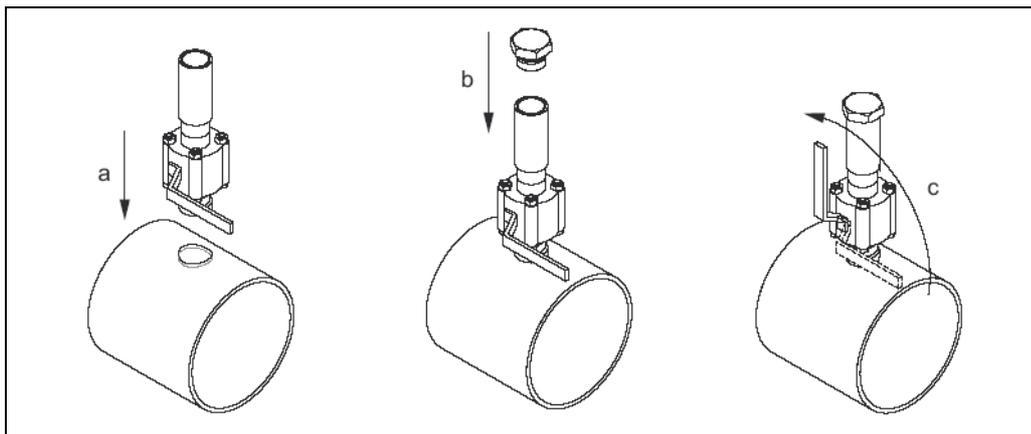


Рис. 12: Монтаж подключения в процесс с "cold tap"

5. Если испытание статическим давлением пройдено, сбросьте давление в линии и устанавливайте погружной сенсор. Откройте шаровой кран и поместите трубку сенсора в кран cold tap (d). Вверните компрессионный фитинг в резьбовую муфту и ключом затяните нижнюю гайку (e).

☝ Внимание!

- NPT резьбы: используйте ленту для уплотнения резьбовых соединений
- G 1 A резьбы: должно быть использовано поставляемое литое уплотнение
- Все резьбы правосторонние (закручиваются по часовой стрелке)

6. Правильно настройте трубку сенсора по высоте (→ стр. 18), обеспечьте правильную ориентацию, и ключом затяните верхнюю гайку компрессионного фитинга (f). Затяните крепежные винты (g).
7. Подайте давление процесса, и снова сделайте окончательную проверку на утечки. (см. соответствующий рисунок на следующей странице)

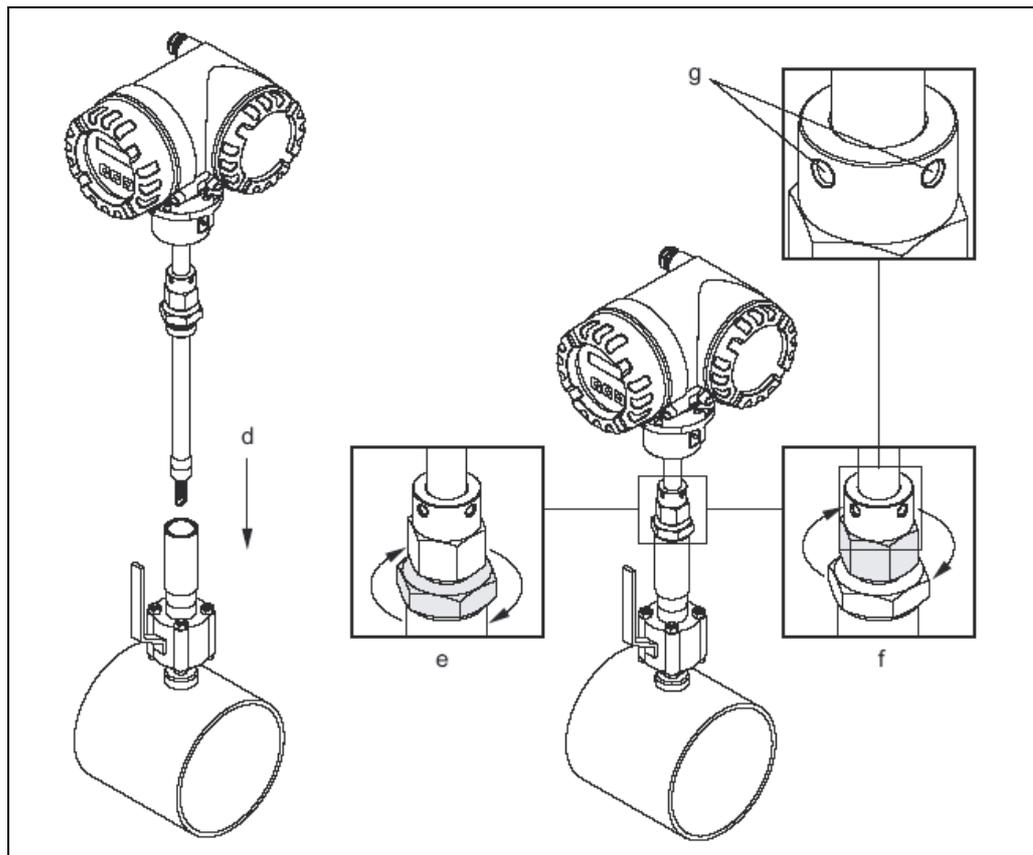


Рис. 13: Установка погружного сенсора в "cold tap".



Предупреждение!

Должны быть соблюдены следующие моменты затяжки для компрессионного фиттинга:

- Накладная гайка: затяните рукой, потом закрутите гаечным ключом.
- Крепежные винты: 5 Нм

Извлечение



Предупреждение!

- Погружной сенсор может быть благополучно извлечен только при атмосферных условиях.
- Остановите подачу газа и сбросьте давление в производственной линии. Произведите продувку линии инертным газом, чтобы удалить любые опасные или ядовитые газы. Подождите, пока установка остынет до безопасной температуры. Убедитесь в этом, прежде чем прикасаться к любым металлическим частям. Удостоверьтесь, что процесс не может быть возобновлен во время проведения процедуры монтажа.

1. Ослабьте крепежные винты (a).
2. Ключом ослабьте верхнюю гайку компрессионного фиттинга (b) и потом отпустите нижнюю гайку компрессионного фиттинга (c).
3. Полностью извлеките погружной сенсор из крана (d).
4. Закройте шаровой кран перед возобновлением процесса (e).

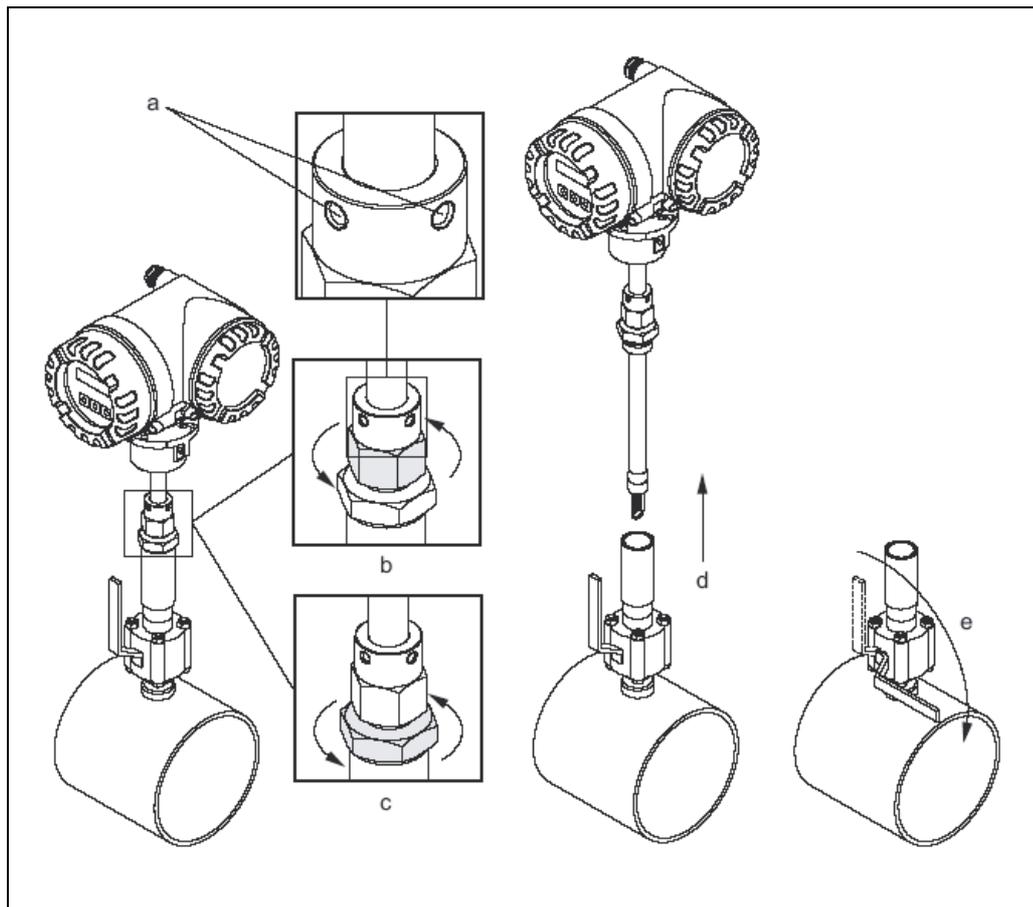


Рис. 14: Извлечение погружного сенсора из "cold tap".

3.2.11 Давление системы

Качение насосов и некоторых компрессорных систем может создать сильные изменения в давлении процесса, что может привести к искажению внутренней структуры потока и вызвать дополнительную ошибку измерения.

Эти пульсации давления должны быть уменьшены соответствующими мерами:

- Использование расширительных камер
- Использование впускных патрубков
- Изменение места установки термального измерительного устройства

3.2.12 Вход компенсации давления

Вход компенсации внешнего давления полезен в случаях, где:

- Возможно наличие больших изменений давления, напр., 2...8 бар при измерении воздуха
- Возможно изменение тепловых свойств газа, напр., аммиака

Ввод в действие:

Вход по давлению вводится в действие при помощи функции CURRENT INPUT.

Подробности смотрите в руководстве по эксплуатации на прибор. Информация по назначению клемм (→ стр. 33) и сигналам входа (→ стр. 85).



Замечание!

- Должен применяться датчик абсолютного давления.
- Если требуется процедура местной калибровки вход компенсации давления не может использоваться.

3.2.13 Диапазон температур

Нужно помнить, что работа сенсора базируется на принципе тепловой дисперсии, поэтому сенсор работает лучше всего, когда окружающие температуры и/или температура газа относительно устойчивы.

- Рекомендуется монтировать сенсор в стороне от прямого солнечного света или от любых крайних температур.
- Должны быть соблюдены максимумы допустимых температур процесса и окружающих температур.
- Также соблюдайте инструкции относительно обогрева и теплоизоляции.
- Проверьте информацию относительно допустимых диапазонов температур.

3.2.14 Обогрев

Некоторые из газов требуют мер для предотвращения потерь теплоты в сенсора и, как следствие, конденсации. Обогрев может быть электрическим, т.е. нагревательными элементами, или линией горячей воды или пара.



Внимание!

- Опасность перегрева электроники! Удостоверьтесь, что адаптер между сенсором и трансмиттером и подключенным корпусом раздельного исполнения всегда остается свободным от изоляционного материала.
- При использовании электрического подогрева с регулированием температуры через фазовое или импульсное управление, не может быть исключено влияние на измеренные значения возникающих магнитных полей (напр, по величине больше, чем разрешенные по стандарту ЕС минус 30 А/м).

В таких случаях сенсор должен быть экранирован от магнитных полей.

3.2.15 Теплоизоляция

Если газ очень влажный или насыщен водой (напр., биогаз) трубопровод и тело расходомера должны быть изолированы для предотвращения конденсации воды на трансмиттере. В крайних случаях, при перепадах влажности и температуры можно

предусмотреть обогрев трубопровода и/или тела сенсора.

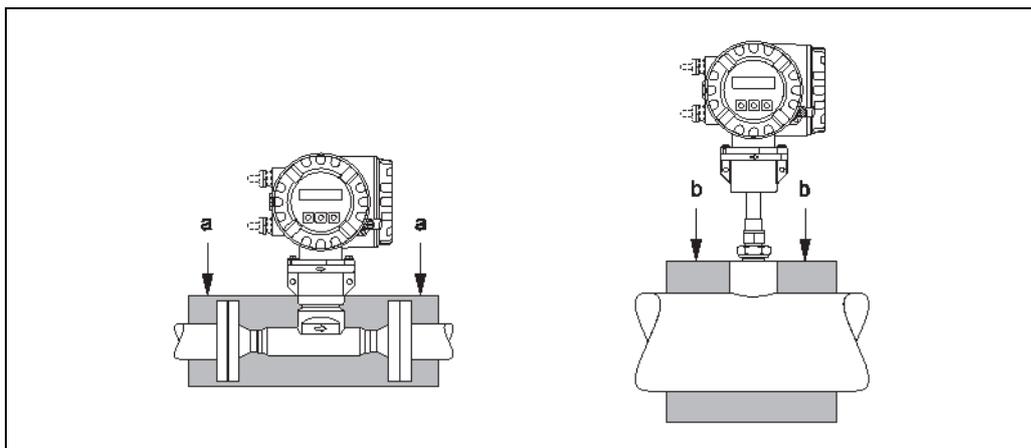


Рис. 15: Максимальная высота теплоизоляции для t-mass 65F и 65I

a = Максимальная высота теплоизоляции для фланцевого исполнения

b = Максимальная высота теплоизоляции для погружного исполнения

3.2.16 Вибрации



Внимание!

Сильная вибрация может привести к механическому повреждению измерительного прибора и его установки. Соблюдайте параметры вибрации, приведенные в технических данных → стр. 87.

3.3 Указания по монтажу

3.3.1 Поворот корпуса передатчика

Поворот корпуса из алюминия



Предупреждение!

Поворотные механизмы для устройств во взрывоопасных областях Зона 1 (ATEX) или Class I Div. 1 (FM/CSA) отличаются от описанного здесь. Процедура поворота корпусов данных приборов описана в специальной Ex-документации.

1. Ослабьте два крепежных винта.
2. Поверните байонетный затвор, насколько это будет возможно.
3. Осторожно приподымите корпус передатчика, насколько это будет возможно.

4. Поверните корпус трансмиттера в нужное положение (макс. 2 x 90° в любом направлении).
5. Опустите корпус в нижнее положение и повторно соединить байонетный затвор.
6. Затяните два крепежных винта (используйте только винты от Endress+Hauser).

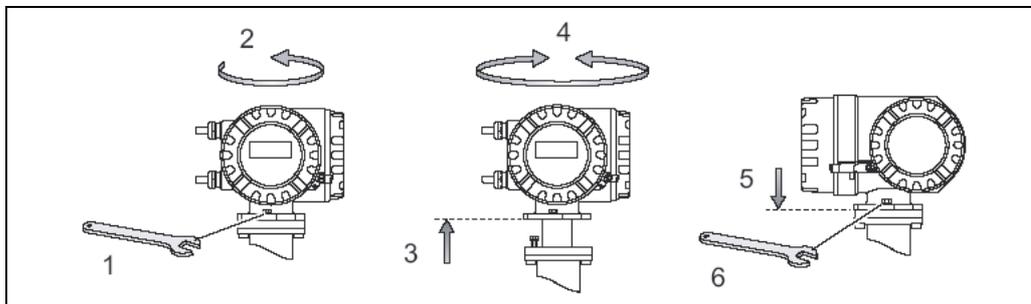


Рис. 16: Поворот корпуса трансмиттера (полевой корпус из алюминия)

3.3.2 Монтаж настенного корпуса трансмиттера

Есть различные способы монтажа настенного корпуса трансмиттера:

- Монтаж непосредственно на стене → стр. 27
- Монтаж в контрольной панели → стр. 27 (отдельный монтажный набор, принадлежности → стр. 65)
- Монтаж на трубной опоре → стр. 28 (отдельный монтажный набор, принадлежности → стр. 65)



Внимание!

- Убедитесь, что окружающие температуры не выходят за указанные пределы – 20 °C...+60 °C, опция – 40 °C...+60 °C.
Монтируйте прибор в затемненном месте. Избегайте прямых солнечных лучей.
- Всегда устанавливайте настенный корпус так, чтобы кабельные входы были обращены вниз.

Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия, как показано на рисунке.
2. Удалите крышку отделения подключений (a).
3. Вставьте два крепежных винта (b) через соответствующие каналы (c) в корпусе.
– Крепежные винты (M6): макс. Ш 6.5 мм
– Голова винта: макс. Ш 10.5 мм
4. Закрепите корпус трансмиттера на стене, как обозначено на рисунке.
5. Установите крышку отделения подключений (a) на корпус.

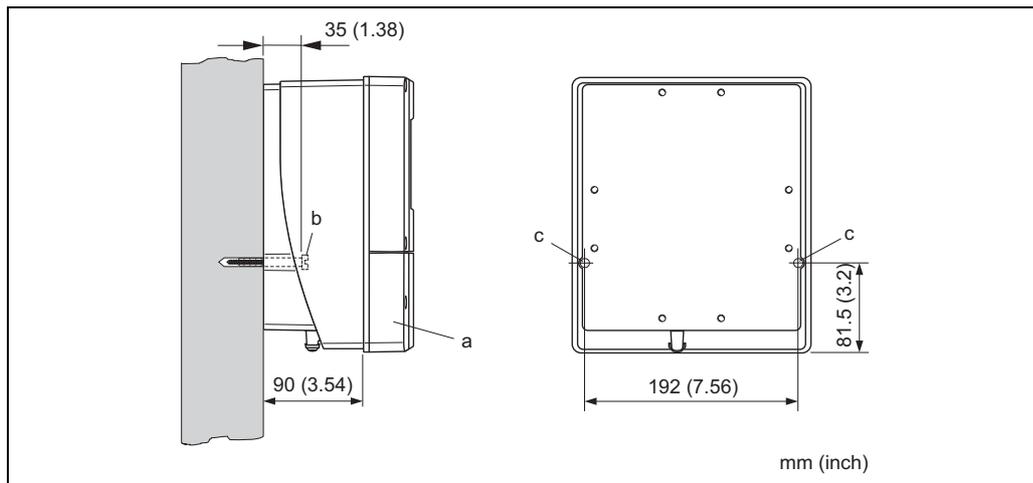


Рис. 17: Монтаж непосредственно на стене

Монтаж в контрольной панели

1. Подготовьте окно в контрольной панели, как показано на рисунке.
2. Двигая корпус передней панелью от себя вставьте его в окно.
3. Вкрутите зажимы в корпус для настенного монтажа.
4. Вкрутите резьбовые шпильки в держатели и затягивайте, пока корпус не будет надежно закреплен в панели. Потом затяните стопорные гайки. Дополнительная поддержка не требуется.

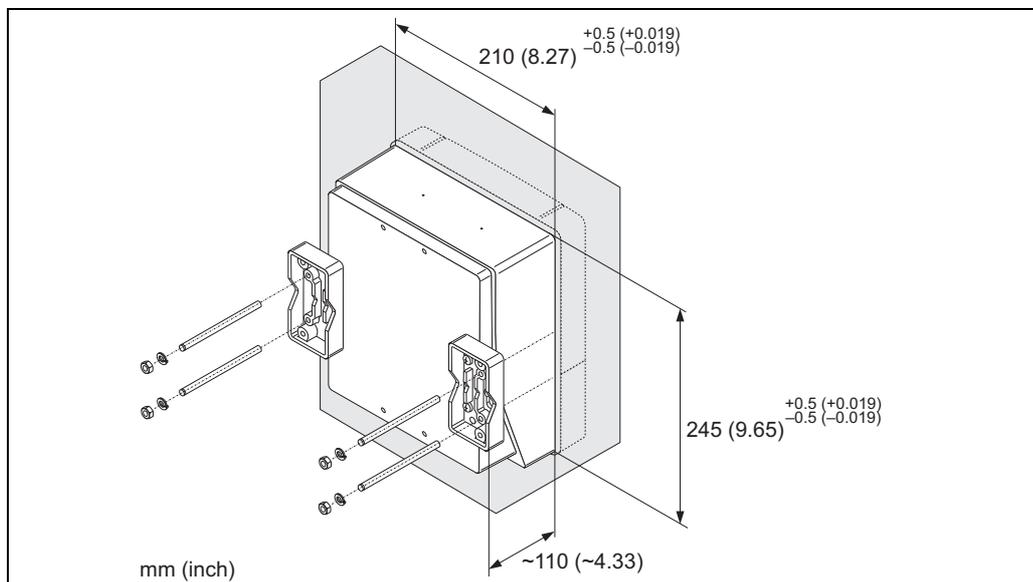


Рис. 18: Монтаж в панели (корпус для настенного монтажа)

Монтаж на трубной опоре

Крепление должно быть выполнено согласно указаниям рисунка.



Внимание!

Если для монтажа используются горячие трубы, убедитесь, что температура корпуса не выходит за макс. допустимое значение $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

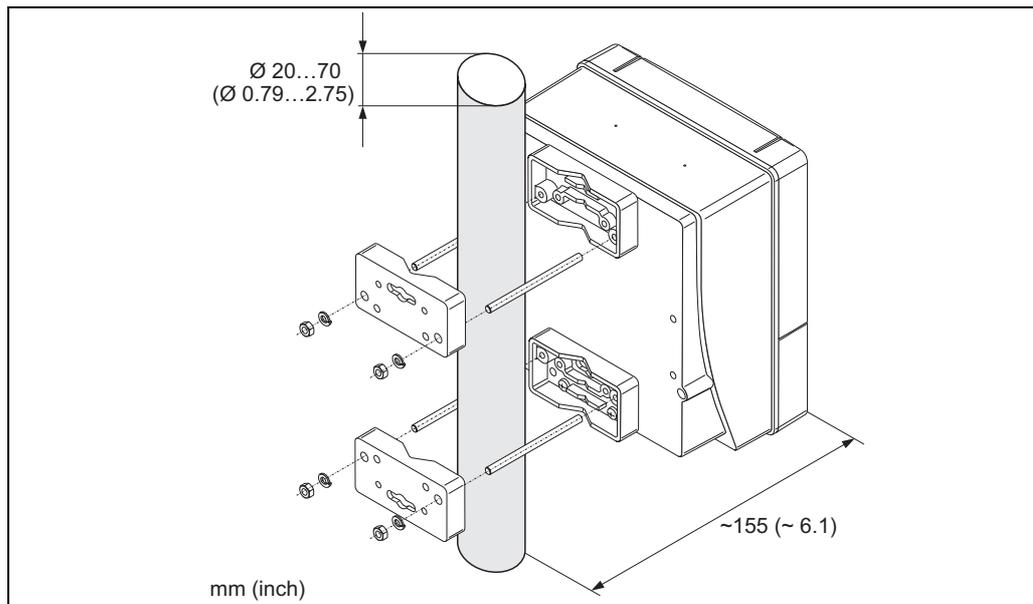


Рис. 19: Монтаж на трубной опоре (корпус для настенного монтажа)

3.3.3 Поворот местного дисплея

1. Открутите крышку отделения электроники корпуса трансмиттера.
2. Нажмите на защелки модуля дисплея и вытащите его из отделения электроники.
3. Поверните дисплей в требуемое положение (макс. $4 \times 45^\circ$ в каждом направлении) и снова установите его в отделение электроники.
4. Закрутите назад крышку отделения электроники корпуса трансмиттера.

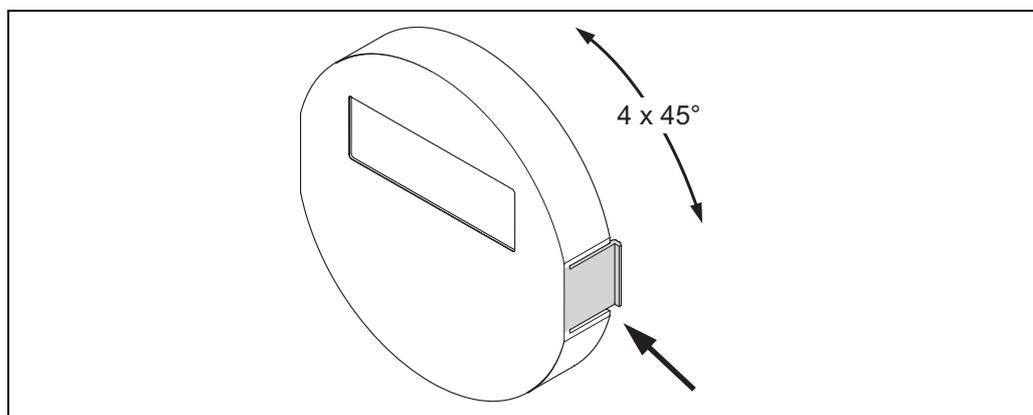


Рис. 20: Поворот местного дисплея (полевой корпус)

3.4 Проверка после монтажа

После установки прибора на трубопровод проверьте следующее:

Состояние прибора	Замечания
Нет ли внешних повреждений (визуальный осмотр)?	–
Соответствует ли прибор спецификации на измерительную точку, включая давление и температуру процесса, окружающие температуры, диапазон измерения и т.д.? Проверьте шильду прибора.	→ стр. 83
Монтаж	Замечания
Правильно ли ориентированы трубы/прокладки/тело расходомера?	→ стр. 12
Правильны ли внутренний диаметр трубы и чистота/качество поверхности?	→ стр. 12
Корректно ли выбрана ориентация сенсора, другими словами, соответствует ли она типу сенсора, свойствам среды и ее температуре?	→ стр. 13
Достаточная длина прямых участков до и после измерительной точки?	→ стр. 14
Правильно ли установлен выпрямитель потока (если имеется)?	→ стр. 16
Соответствует ли стрелка на шильде сенсора реальному направлению потока в трубопроводе?	→ стр. 18
Правильна ли глубина погружного сенсора (только погружное исполнение)?	→ стр. 19
Условия процесса / окружающие условия	Замечания
Защищен ли измерительный прибор от влаги и прямого солнечного света?	–
Защищен ли измерительный прибор от перегрева?	→ стр. 24
Защищен ли измерительный прибор от чрезмерной вибрации?	→ стр. 25, 87
Проверьте характеристики газа (напр., однородность, сухость, чистоту)	–

4 Электрическое подключение



Предупреждение!

При подключении Ex-приборов, принимайте во внимание схемы и замечания, изложенные в специальной Ex-документации, прилагаемой к настоящему Руководству. При возникновении каких-либо вопросов, обращайтесь к региональному представителю Endress+Hauser.

4.1 Подключение раздельного исполнения

4.1.1 Подключение соединительного кабеля для сенсора/трансммитера



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Обесточьте прибор перед его открытием. Не монтируйте и не подключайте прибор при включенном питании. Несоблюдение указанных мер предосторожности может привести к выходу из строя электронных компонентов.
- Опасность поражения электрическим током. Перед включением прибора подключите заземляющий провод к клемме заземления на корпусе.
- Вы можете подключать сенсор и трансмиттер только с одинаковым номером (версией) программного обеспечения. Если это условие не соблюдено при подключении устройств, могут возникнуть ошибки коммуникации.

1. Ослабить винты и снять крышку отделения подключений трансмиттера и сенсора.
2. Пропустить соединительный кабель через соответствующий кабельный вход (сечение кабеля: макс. 2.5 мм² / AWG 13).
3. Выполните подключение сенсора с трансмиттером в соответствии со схемой электрических соединений:
 - См. Рис. 21
 - См. схему электрических соединений на внутренней стороне крышки
4. Верните назад крышку отделения подключений трансмиттера и сенсора, затяните винты.

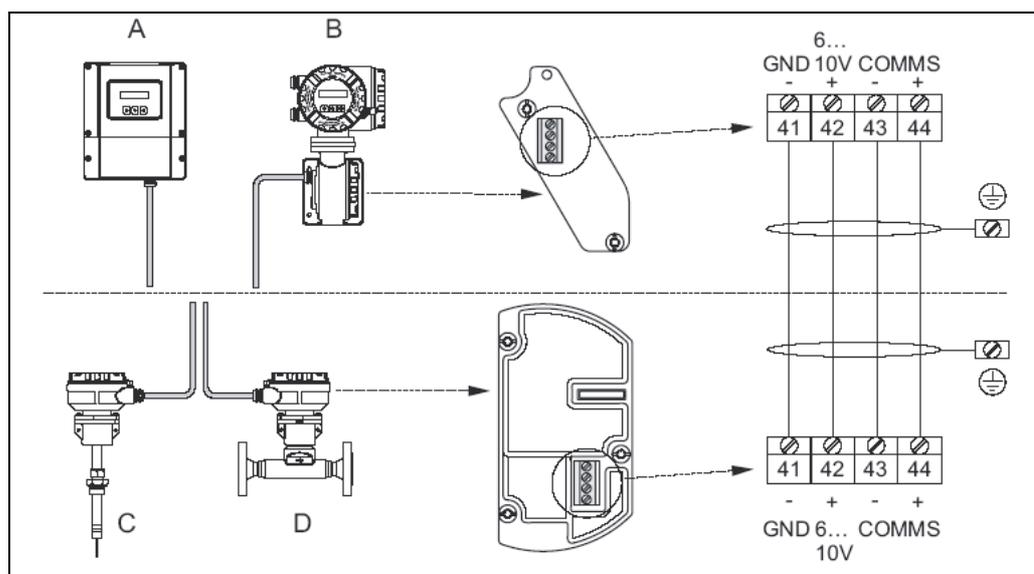


Рис. 21: Подключение раздельного исполнения погружного исполнения

- A Настенный корпус; взрывобезопасная область и зона 2 (ATEX II3G)
 B Настенный корпус; зона 1 (ATEX II2G)
 C Раздельный сенсор погружного исполнения
 D Раздельный сенсор фланцевого исполнения

Цветная маркировка жил (при поставке Endress+Hauser):

Клемма по. 41 = белый; 42 = коричневый; 43 = зеленый; 44 = желтый

4.1.2 Спецификации кабеля, соединительный кабель

Спецификации для соединительного кабеля трансмиттера и сенсора раздельного исполнения следующие:

- 2 x 2 x 0.5 мм² (AWG 20) ПВХ кабель с общим экраном (2 витые пары)
- Сопротивление проводника: ≤ 40 Ω/км
- Рабочее напряжение: ≥ 250 В
- Диапазон температур: -40...+105 °С
- Полный номинальный диаметр: 8.5 мм
- Макс. длина кабеля: 100 м



Замечание!

- Кабель должен быть надежно закреплен, чтобы предотвратить его движение
- Кабель должен иметь достаточный диаметр, чтобы обеспечить уплотнение и герметичность кабельного разъема → стр. 86.

4.2 Подключение прибора

4.2.1 Подключение трансмиттера



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Обесточьте прибор перед его открытием. Не монтируйте и не подключайте прибор при включенном питании.
 - Несоблюдение указанных мер предосторожности может привести к выходу из строя электронных компонентов.
 - Опасность поражения электрическим током. Если специальные меры защиты не были предприняты перед включением прибора подключите заземляющий провод к клемме заземления на корпусе (напр., гальванически изолированное питание SELV или PELV).
 - Сравните спецификации на шильде с местным питающим напряжением и частотой. Также соблюдайте национальные нормы по монтажу электрического оборудования.
1. Ослабьте винты, снимите крышку отделения подключений (f) трансмиттера.
 2. Пропустите питающий кабель (a) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.
 3. Выполните подключения:
 - Схема электрических соединений (алюминиевый корпус) → Рис. 22;
 - Схема электрических соединений (корпус для настенного монтажа) → Рис. 23;
 - Назначение клемм → стр. 33.
 4. Установите обратно крышку отделения подключений (f) трансмиттера, зажмите винты.

4.2.2 Назначение клемм

Электрические назначения для входов

→ стр. 85

Электрические назначения для выходов

→ стр. 85

Вариант заказа	Клемма No. (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
Фиксированные выходныe модули (постоянное назначение)				
65***_*****A	-	-	Частотный выход	Токовый выход HART
65***_*****B	Релейный выход	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход HART
65***_*****R	-	-	Токовый выход 2 Ex i, активный	Токовый выход 1 Ex i активный, HART
65***_*****S	-	-	Частотный выход Ex i, пассивный	Токовый выход Ex i Активный, HART
65***_*****T	-	-	Частотный выход Ex i, пассивный	Токовый выход Ex i Пассивный, HART
65***_*****U	-	-	Токовый выход 2 Ex i, пассивный	Токовый выход 1 Ex i пассивный, HART
Гибкие коммуникационные модули				
65***_*****5	Вход состояния	Токовый вход	Частотный выход	Токовый выход HART
65***_*****6	Вход состояния	Токовый вход	Токовый выход 2	Токовый выход HART
65***_*****8	Вход состояния	Частотный выход	Токовый выход 2	Токовый выход HART

4.2.3 Подключение HART

Пользователь, на его усмотрение, имеет следующие возможности подключения:

- Непосредственное подключение к клеммам трансмиттера 26(+) / 27(-)
- Подключение в линию 4...20 мА



Замечание!

- Минимальная нагрузка измерительной цепи 250 Ω.
- Функция CURRENT SPAN должна быть установлена в “4-20 мА” (см. “Назначение функций прибора”).
- Смотрите также документацию HART Communication Foundation, в частности HCF LIT 20: “HART, техническая спецификация”.

Подключение ручного коммуникатора HART

Смотрите также документацию HART Communication Foundation, в частности HCF LIT 20: “HART, техническая спецификация”.

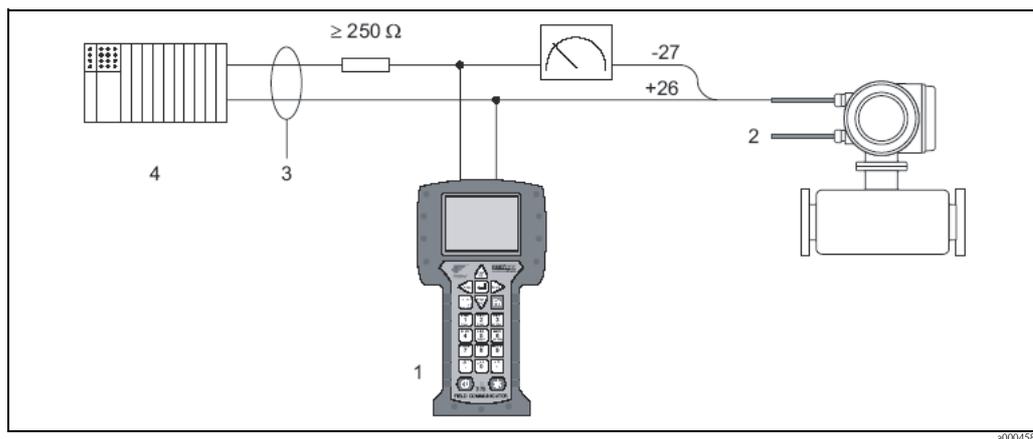


Рис. 24: Электрическое подключение ручного программатора HART

- 1 Ручной программатор HART
- 2 Вспомогательное питание
- 3 Экран
- 4 Другие приборы или ПЛК с пассивным входом

Подключение ПК с программным пакетом

Для подключения к ПК с программным пакетом (напр., “ToF Tool - Fieldtool Package”), требуется HART модем (напр., “Commubox FXA191”).

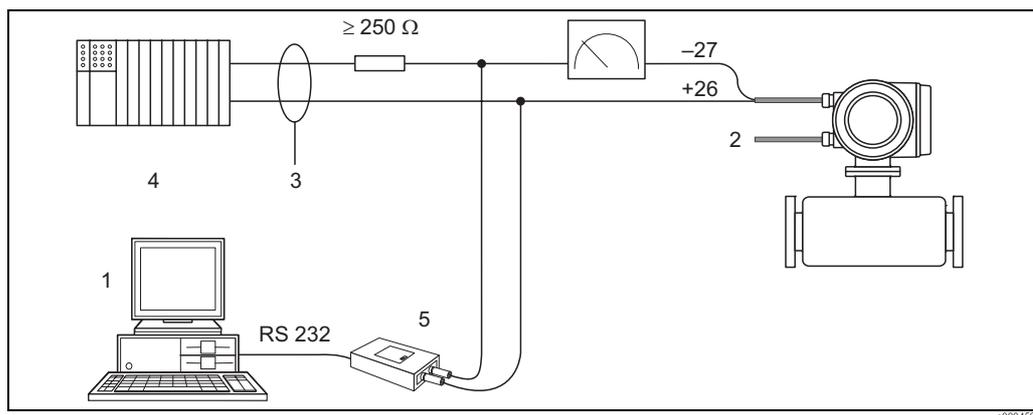


Рис. 25: Электрическое подключение ПК с программным пакетом

- 1 ПК с программным пакетом
- 2 Вспомогательное питание
- 3 Экран
- 4 Другие приборы или ПЛК с пассивным входом
- 5 HART модем, напр., Commubox FXA191

4.3 Степень защиты

Прибор удовлетворяет всем требованиям для степени защиты IP 67.

Для обеспечения степени защиты IP 67 при монтаже или обслуживании должны быть выполнены следующие требования:

- Используемые уплотнения корпуса должны быть сухими, без повреждений или загрязнений. При необходимости уплотнения должны быть очищены или заменены.
- Все резьбовые соединения и винты корпуса и крышки должны быть надежно затянуты.
- Используемые соединительные кабели должны иметь приемлемый наружный диаметр → стр. 86; "Кабельный ввод".
- Надежно затяните кабельные вводы.
- Перед кабельным вводом кабель должен иметь прогиб вниз (“ловушку воды”). Это предотвращает проникновение влаги через кабельный ввод. Всегда устанавливайте прибор так, чтобы кабельный ввод не был обращен вверх.

- Неиспользуемые кабельные вводы замените заглушками.
- Не извлекайте кольцо из кабельного ввода.

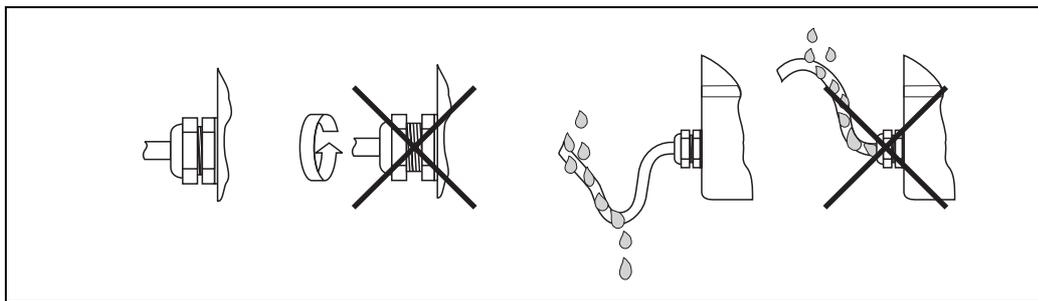


Рис. 26: Указания по монтажу, кабельные вводы

4.4 Проверка после подключения

После окончания электрического подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

Состояние прибора	Замечания
Не повреждены ли кабели (визуальный осмотр)?	-
Электрические соединения	Замечания
Соответствует ли питающее напряжение указанному на шильде?	85...260 В AC (45...65 Гц) 20...55 В AC (45...65 Гц) 16...62 В DC
Соответствуют ли кабели рекомендуемым по спецификации?	→ стр. 31
Соответствует ли кабель подключаемому напряжению?	-
Кабели правильно разделены по типам? Кабели проложены без петель и перекручиваний?	-
Правильно ли подключены кабель питания и сигнальный кабель?	См. схему электрических соединений на крышке отделения подключений
Все винты клемм надежно затянуты?	-
Все кабельные вводы установлены, надежно затянуты и имеют соответствующие уплотнения? На кабелях есть “ловушки воды”??	→ стр. 35
Все ли крышки корпуса установлены и затянуты?	-

5 Работа

5.1 Дисплей и элементы управления

Местный дисплей обеспечивает отображение важных параметров измерительной точки и настройку прибора при помощи функциональной матрицы.

Дисплей имеет две строки для отображения измеряемых значений и/или переменных состояния (сообщения о рабочих/системных ошибках, барграф и т.д.). Вы можете изменить назначение строк дисплея для отображения различных переменных по вашему усмотрению (→ см. “Описание функций прибора”).

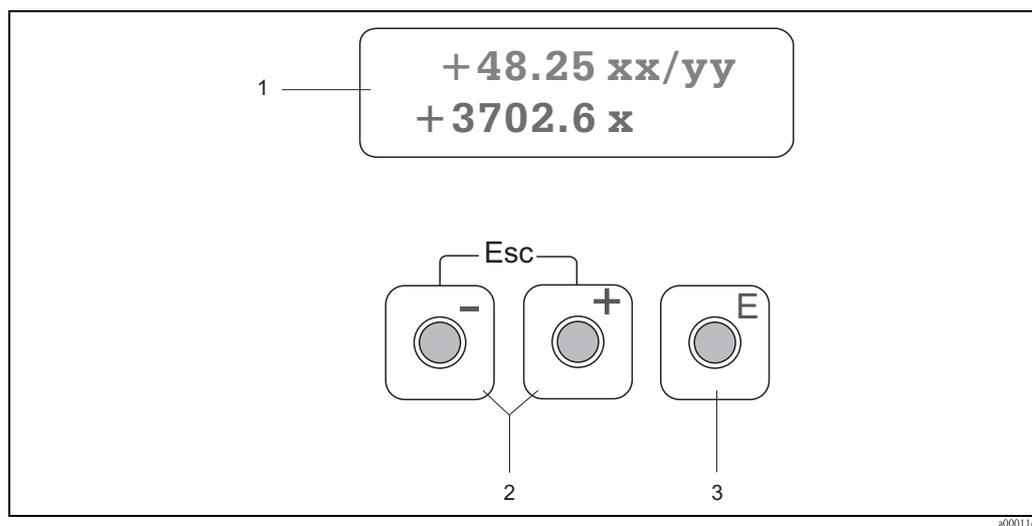


Рис. 27: Дисплей и элементы управления

- 1 Жидкокристаллический дисплей
 - Двухстрочный дисплей с подсветкой для отображения измеряемых значений, диалогового меню, сообщений об ошибках и замечаний. Позиция HOME дисплея соответствует работе в нормальном режиме (рабочий режим).
 - Верхняя строка: отображение основных измеряемых значений, напр., массовый расход в [кг/ч] или в [%].
 - Нижняя строка: отображение дополнительных измеряемых переменных и переменных состояния, напр., сумматор в [кг], барграф, обозначение измерительной точки.
- 2 Клавиши плюс/минус
 - Ввод числовых значений и выбор параметров.
 - Выбор различных функциональных групп внутри функциональной матрицы.
 - Одновременное нажатие клавиш +/-:
 - Пошаговый выход из функциональной матрицы → позиция HOME.
 - Нажатие и удержание клавиш +/- более 3 секунд → Возврат прибора в позицию HOME.
 - Отмена ввода данных.
- 3 Клавиша ввода
 - Позиция HOME → Вход в функциональную матрицу.
 - Сохранение введенных числовых значений или выбранных параметров.

5.2 Функциональная матрица: строение и работа



Замечание!

- См. замечания → стр. 38.
- Детальное описание всех функций → см. “Описание функций прибора”

1. Позиция HOME → Вход в функциональную матрицу
2. Выберите функциональную группу (напр., CURRENT OUTPUT 1)
3. Выберите функцию (напр., TIME CONSTANT)
Измените параметр / введите числовое значение:
 → Выбор или ввод: пароль, параметры, числовые значения
 → Сохранение введенного
4. Выход из функциональной матрицы:
 - Нажмите и удерживайте клавишу Esc () более 3 секунд → Позиция HOME
 - Нажатие клавиши Esc () с повтором → Пошаговый возврат прибора в позицию HOME

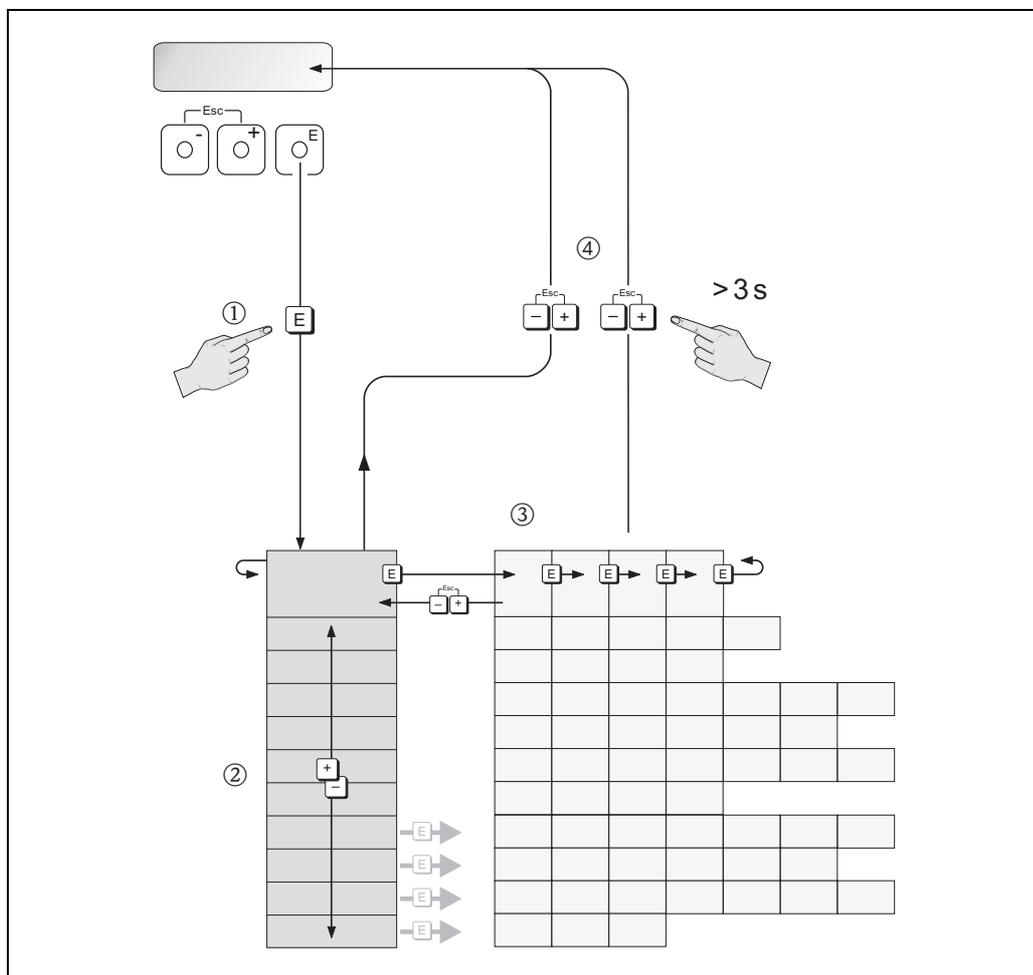


Рис. 28: Выбор функций и настройка параметров (функциональная матрица)

a0001142

5.2.1 Общие замечания

Меню быстрой настройки Quick Setup позволяет настроить все необходимые параметры для стандартных применений.

С другой стороны, сложные применения требуют дополнительную настройку некоторых функций, чтобы максимально адаптировать прибор к условиям процесса. Поэтому, функциональная матрица содержит множество дополнительных функций, которые объединены в функциональные группы.

При установке конфигурации функций руководствуйтесь следующими инструкциями:

- Вы выбираете функции как описано на → стр. 37.
- Вы можете отключить некоторые функции (OFF). При этом некоторые связанные функции в других группах не будут отображаться.
- Некоторые функции требуют подтверждение ввода данных. Нажмите  для выбора “SURE (YES)” и  для подтверждения. При этом настройка сохраняется и функция работает с новым параметром.
- Возврат прибора в позицию HOME происходит автоматически, если клавиши не нажимаются в течение 5 минут.
- Доступ к режиму программирования автоматически закрывается, если после возврата в позицию HOME клавиши не нажимаются в течение 60 секунд.



Внимание!

Все функции и функциональная матрица подробно описаны в “Описании функций прибора”, которое является отдельной частью Руководства по эксплуатации.



Замечание!

- Во время ввода данных трансмиттер продолжает измерения, сигнальные выходы работают в нормальном режиме.
- При отключении питания все установленные параметры конфигурации сохраняются в EEPROM.
- Однако, некоторые функции могут пострадать (напр., несохранение данных/значений), если во время редактирования или работы этих функций было нарушено электропитание.

Подробности содержатся в “Описание функций прибора”, BA112D/06/ru/...

5.2.2 Доступ к режиму программирования

Доступ к функциональной матрице может быть закрыт паролем. Это исключает несанкционированное изменение функций прибора, числовых значений и заводских установок. Для получения доступа к режиму программирования (изменению настроек) необходимо ввести пароль (заводские установки = 65).

Вы можете установить свой пароль, исключив неавторизованный доступ к изменению данных (→ см. “Описание функций прибора”).

При вводе пароля учитывайте следующие замечания:

- Если программирование закрыто, при нажатии клавиш  в любой функции на дисплее автоматически появляется запрос пароля.
- При установленном пароле “0” доступ к программированию остается всегда открытым.
- Если вы забыли пароль, обратитесь в сервисную организацию Endress+Hauser.



Внимание!

Изменение некоторых параметров, напр., всех характеристик сенсора, влияет на многие функции всей измерительной системы, особенно, на точность измерения.

Поэтому, нет никакой необходимости изменять эти параметры при стандартных условиях эксплуатации и, поэтому, они защищены специальным паролем, известным только представителю Endress+Hauser. По всем вопросам, пожалуйста, обращайтесь в местное представительство Endress+Hauser.

5.2.3 Закрытие доступа к программированию

Доступ к программированию закрывается автоматически, если после возврата в позицию HOME клавиши не нажимаются в течение 60 секунд.

Вы также можете закрыть доступ к программированию путем ввода произвольного числа (отличного от установленного пароля) в функции "ACCESS CODE".

5.3 Сообщения об ошибках

5.3.1 Типы ошибок

Ошибки, возникающие при настройке или в процессе измерения, отображаются немедленно. Если имеют место две и более ошибки системы или процесса, на дисплее отображается ошибка с высшим приоритетом.

Измерительная система различает два типа ошибок:

- Ошибка системы: эта группа включает все ошибки прибора, напр., ошибки связи, аппаратные ошибки и т.д. → стр. 68
- Ошибки процесса: эта группа включает все ошибки применения, напр., превышение предела расхода и т.д. → стр. 72

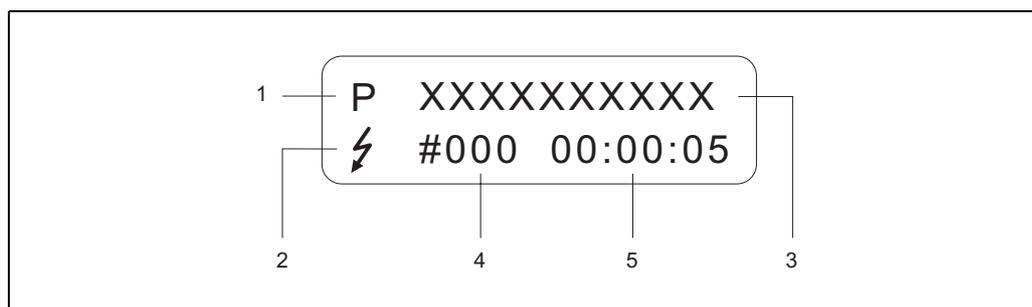


Рис. 29: Отображение сообщений об ошибках (пример)

- 1 Тип ошибки: P = ошибка процесса, S = ошибка системы
- 2 Тип сообщения об ошибке: ⚡ = сообщение о сбое, ! = предупреждение
- 3 Обозначение ошибки: напр., FLOW LIMIT = превышение максимального предела расхода
- 4 Номер ошибки: напр., #422
- 5 Период времени с момента возникновения последней, имеющей место ошибки (часы, минуты, секунды)

5.3.2 Типы сообщений об ошибках

Пользователь по своему усмотрению может определить категорию сообщения об ошибке системы и процесса в виде **Сообщения о сбое** или **Предупреждения**. Такая спецификация производится через функциональную матрицу (см. “Описание функций прибора”).

Серьезные ошибки системы, напр., дефекты модуля электроники, всегда имеют категорию сообщения о сбое и соответственно отображаются прибором.

Предупреждение (!)

- Отображается как → символ восклицания (!), обозначение ошибки (S: ошибка системы, P: ошибка процесса).
- Ошибка не влияет на выходы и входы измерительного прибора.

Сообщение о сбое (⚡)

- Отображается как → символ молнии (⚡), обозначение ошибки (S: ошибка системы, P: ошибка процесса).
- Ошибка оказывает прямое влияние на входы и выходы прибора. Реакция входов и выходов (состояние при сбое) может быть определена в функциональной матрице → стр. 74.



Замечание!

Из сообщений безопасности сообщения об ошибках должны быть переданы через выход состояния.

5.4 Коммуникация

В дополнение к возможности настройки на месте, измерительный прибор может быть настроен и измеренные значения могут быть переданы через протокол HART. Цифровая передача данных осуществляется через токовый выход 4–20 мА HART → стр. 34. Протокол HART обеспечивает передачу измеренных данных и параметров прибора между HART-мастером и полевыми приборами с целью настройки конфигурации и диагностики. HART-мастер, например, ручной программатор или компьютерная программа (например, FieldTool), требует библиотеку описания приборов (DD). Эти библиотеки используются для доступа к информации HART прибора. Эта информация передается через так называемые “команды”.

Существуют три различных класса команд:

- Универсальные команды

Все приборы HART поддерживают и используют универсальные команды. С этими командами связана следующая функциональность:

- Распознавание HART прибора
- Считывание измеренных значений (массовый расход, сумматоры и т.д.)

- Общие практические команды:

Общие практические команды определяют функции, которые поддерживаются и выполняются многими, но не всеми полевыми приборами.

- Специальные команды:

Эти команды обеспечивают доступ к специальным функциям прибора, не являющимся стандартными HART. Эти команды дают доступ к специальной индивидуальной информации прибора, например, отсечке дрейфа и т.д.



Замечание!

Измерительный прибор имеет доступ ко всем трем классам команд.

Список “Универсальных команд” и “Общих практических команд” приведен на: → стр. 43.

5.4.1 Варианты работы

Для получения полного объема данных прибора, включая его специальные команды, существуют библиотеки описаний прибора (DD), обеспечивающие следующие возможности работы:



Замечание!

- HART протокол требует установку "4...20 mA HART" (варианты настройки см. в "Описании функций прибора") в функции CURRENT SPAN (токовый выход 1).

HART ручной программатор DXR375

Выбор функций прибора с помощью HART программатора сводится к работе в многоуровневом меню в специальной функциональной матрице HART.

Инструкции по применению HART программатора содержат подробную информацию о приборе.

Программный пакет “ToF Tool - Fieldtool Package”

TofTool является модульным программным пакетом для настройки и обслуживания измерительных приборов уровня ToF (измерение "времени полета") и линейки измерительных преобразователей давления (так же, как "Fieldtool" является сервисной программой для конфигурации и диагностики измерительных приборов расхода Proline). Измерительные приборы расхода Proline доступны через сервисный модем FXA193 или через протокол HART.

Возможности “ToF Tool - Fieldtool Package”:

- Ввод в действие, анализ при обслуживании
- Настройка расходомеров
- Сервисные функции
- Визуализация данных процесса
- Диагностика и устранение неисправностей
- Управление тестером/имитатором FieldCheck

Fieldcare

FieldCare является разработанным и производимым Endress+Hauser инструментом управления активами, работающим на основе технологии FDT. Он позволяет конфигурировать все интеллектуальные полевые приборы на вашем производстве и поддерживать функции менеджмента этими приборами. Расходомеры линейки Proline доступны через сервисный интерфейс или сервисный модем FXA193.

Программный пакет “SIMATIC PDM” (Siemens)

SIMATIC PDM стандартизованным независимым устройством управления, настройки, обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов.

Программный пакет “AMS” device manager (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): программа для работы и настройки полевых приборов.

5.4.2 Файлы описания устройства

Следующая таблица иллюстрирует соответствующий файл описания устройства для запрашиваемого инструмента управления и указывает, где они могут быть получены.

Протокол HART :

Действительно для ПО:	1.00.XX	→ Функция "Device software"
Данные устройства HART		
Manufacturer ID:	17 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Функция "Manufacturer ID"
Device ID:	101 _{hex}	→ Функция "Device ID"
Данные версии HART:	Device Revision 6/ DD Revision 1	
Дата выпуска ПО:	11.2005	
Программный пакет:	Источники получения описания устройства:	
Ручной программатор DXR375	Используйте функцию модернизации ручного программатора	
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) CD-ROM (Endress+Hauser код заказа 50097200)	
Fieldcare / DTM	www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) CD-ROM (Endress+Hauser код заказа 50097200)	
AMS	www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) CD-ROM (Endress+Hauser код заказа 50097200)	
SIMATIC PDM	www.endress.com (→ Download → Software → Device driver) CD-ROM (Endress+Hauser код заказа 50097200)	

Работа через сервисный протокол

Действительно для ПО:	1.00.XX	→ Функция "Device software)
Дата выпуска ПО:	11.2005	
Программный пакет:	Источники получения описания устройства:	
ToF Tool - Fieldtool Package	www.tof-fieldtool.endress.com (→ Download → Software → Device driver) CD-ROM (Endress+Hauser код заказа 50097200)	

Тестер/имитатор:	Источники получения описания устройства:
Fieldcheck	Модернизация средствами ToF Tool - Fieldtool Package через модуль Fieldflash

5.4.3 Переменные прибора и переменные процесса

Переменные прибора:

Для протокола HART имеются следующие переменные прибора:

Код (десятичный)	Переменная прибора
0	OFF (не назначено)
1	Массовый расход
2	Приведенный объемный расход
3	Температура
250	Сумматор 1
251	Сумматор 2

Переменные процесса:

На заводе переменные процесса назначены следующим переменным прибора:

- Первая переменная процесса (PV) → Массовый расход
- Вторая переменная процесса (SV) → Сумматор 1
- Третья переменная процесса (TV) → Температура
- Четвертая переменная процесса (FV) → Приведенный объемный расход



Замечание!

Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51 → стр. 42.

5.4.4 Универсальные / Общие практические команды HART

Следующая таблица содержит все универсальные и общие практические команды, поддерживаемые измерительным прибором.

Номер команды HART команда / Тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
Универсальные команды			
0	Считывание идентификатора прибора Тип доступа = Чтение	нет	Идентификатор прибора несет информацию о приборе и производителе и не может быть изменен. Ответ состоит из 12-Байтного ID прибора: – Байт 0: фиксир. значение 254 – Байт 1: ID производителя, 17 = E+N Байт 2: ID типа прибора, напр., 101 = t-mass 65 – Байт 3: число преамбул – Байт 4: ном. версии универсальных команд – Байт 5: ном. версии специальных команд – Байт 6: версия ПО – Байт 7: версия АО – Байт 8: дополнительная информация о приборе Байт 9-11: идентификация прибора
1	Чтение первой переменной процесса Тип доступа = Чтение	нет	– Байт 0: HART ID прибора первой перем. процесса Байт 1-4: Первая переменная процесса Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход  Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51. Специальные единицы производителя в HART представляет ID "240".

Номер команды HART команда / Тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
2	Чтение первой переменной процесса как выходного тока в мА или процента от установленной шкалы Тип доступа = Чтение	нет	– Байт 0-3: первая переменная как выходной ток мА Байт 4-7: процент от установленной шкалы Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход ☞ Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибором используя команду 51.
3	Чтение первой переменной процесса как тока в мА и четырех (предустанавливаемых командой 51) динамических переменных процесса Тип доступа = Чтение	нет	24 байта: – Байт 0-3: первая переменная как ток в мА – Байт 4: HART ID первой переменной процесса – Байт 5-8: первая переменная процесса – Байт 9: HART ID второй переменной процесса – Байт 10-13: вторая переменная процесса – Байт 14: HART ID третьей переменной процесса – Байт 15-18: третья переменная процесса – Байт 19: HART ID четвертой переменной процесса Байт 20-23: четвертая переменная процесса Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход Вторая переменная процесса = Сумматор 1 Третья переменная процесса = Температура Четвертая переменная процесса = Приведенный объемный расход ☞ Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибором используя команду 51. Специальные единицы производителя в HART представляет ID “240”.
6	Установка адреса HART Тип доступа = Запись	Байт 0: задаваемый адрес (0...15) Заводские установки: 0 ☞ Замечание! Для адреса > 0 (многоточечный режим), токовый выход первой переменной процесса установлен в 4 мА.	Байт 0: активный адрес
11	Считывание идентификатора прибора с использованием TAG Тип доступа = Чтение	Байт 0-5: TAG	Идентификатор прибора несет информацию о приборе и производителе и не может быть изменен. Ответ состоит из 12-Байтного ID прибора, если TAG соответствует сохраненному в приборе: – Байт 0: фиксир. значение 254 – Байт 1: ID производителя, 17 = E+H Байт 2: ID типа прибора, 101 = t-mass 65 – Байт 3: число преамбул – Байт 4: ном. версии универсальных команд – Байт 5: ном. версии специальных команд – Байт 6: версия ПО – Байт 7: версия АО – Байт 8: дополнительная информация о приборе Байт 9-11: идентификация прибора
12	Чтение сообщения пользователя Тип доступа = Чтение	нет	Байт 0-24: сообщение пользователя ☞ Замечание! Запись сообщения с помощью команды 17.

Номер команды HART команда / Тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
13	Чтение TAG, TAG дескриптора и даты Тип доступа = Чтение	нет	– Байт 0-5: TAG – Байт 6-17: TAG дескриптор Байт 18-20: дата  Замечание! Запись TAG, TAG дескриптора и даты с помощью команды 18.
14	Чтение информации сенсора относительно первой переменной процесса	нет	– Байт 0-2: заводской номер сенсора – Байт 3: HART ID пределов сенсора прибора и диапазона измерения первой переменной процесса – Байт 4-7: верхний предел сенсора – Байт 8-11: нижний предел сенсора Байт 12-15: минимальная шкала  Замечание! Данные относительно первой переменной процесса (= Массовый расход). Специальные единицы производителя в HART представляет ID “240”.
15	Чтение производственного номера прибора Тип доступа = Чтение	нет	– Байт 0: ID аварии – Байт 1: ID функции передачи – Байт 2: HART ID прибора для установленного диапазона первой переменной процесса – Байт 3-6: конец диапазона, значение 20 мА – Байт 7-10: начало диапазона, значение 4 мА – Байт 11-14: постоянная времени (с) Байт 15: ID для защиты от записи Байт 16: OEM дилера ID, 17 = Endress+Hauser Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход  Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51. Специальные единицы производителя в HART представляет ID “240”.
16	Чтение производственного номера прибора Тип доступа = Чтение	нет	Байт 0-2: производственный номер
17	Запись сообщения пользователя Доступ = Запись	Любой текст из 32 символов: Байт 0-23: задаваемое сообщение пользователя	Отображение сообщения пользователя: Байт 0-23: сообщение пользователя
18	Запись TAG, TAG дескриптора и даты Доступ = Запись	Вы можете сохранить 8-симв. TAG, 16-символьн. TAG дескриптор и дату: – Байт 0-5: TAG – Байт 6-17: TAG дескриптор Байт 18-20: дата	Отображение информации о приборе: – Байт 0-5: TAG – Байт 6-17: TAG дескриптор – Байт 18-20: дата

Следующая таблица содержит все общие практические команды, поддерживаемые измерительным прибором.

Номер команды HART команда / Тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
Общие практические команды			
34	Запись постоянной времени для первой переменной процесса Доступ = Запись	Байт 0-3: постоянная времени для первой переменной процесса, с. Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход	Отображение постоянной времени первой переменной процесса: Байт 0-3: постоянная времени, с.
35	Запись диапазона для первой переменной процесса Доступ = Запись	Запись требуемого диапазона: – Байт 0: HART ID первой переменной процесса – Байт 1-4: конец диапазона, значение 20 мА Байт 5-8: начало диапазона, значение 4 мА Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход  Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51. Если HART ID прибора не соответствует переменной процесса, прибор продолжает работу с последним действительным параметром.	Отображение текущего установленного диапазона: – Байт 0: HART ID установленного диапазона первой переменной процесса Байт 1-4: конец диапазона, значение 20 мА Байт 5-8: начало диапазона, значение для 4 мА  Замечание! Специальные единицы производителя в HART представляет ID “240”.
38	Сброс статуса прибора “конфигурация изменена” Доступ = Запись	нет	нет
40	Имитация выходного тока для первой переменной процесса Доступ = Запись	Имитация выходного тока для первой переменной процесса. Задание знач. 0 - выход из режима имитации: Байт 0-3: выходной ток, мА Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход  Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51.	Отображение выходного тока для первой переменной процесса: Байт 0-3: выходной ток, мА
42	Сброс Доступ = Запись	нет	нет

Номер команды HART команда / Тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
44	Запись единиц первой переменной процесса Доступ = Запись	Запись единиц первой переменной процесса. Прибор воспринимает только единицы, соответствующие переменной: Байт 0: HART ID единиц Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход  Замечание! Если HART ID прибора не соответствует переменной процесса, прибор продолжает работу с последними единицами. Изменение единиц первой переменной процесса не влияет на единицы измерения системы.	Отображение ткода текущих единиц первой переменной процесса: Байт 0: HART ID единиц  Замечание! Специальные единицы производителя в HART представляет ID "240".
48	Чтение расширенного статуса прибора Доступ = Чтение	нет	Отображение текущего состояния прибора: Кодирование: см. табл. → стр. 48
50	Чтение назначения четырех переменных процесса Доступ = Чтение	нет	Отображение назначения четырех переменных процесса: – Байт 0: ID первой переменной процесса – Байт 1: ID второй переменной процесса – Байт 2: ID третьей переменной процесса Байт 3: ID четвертой переменной процесса Заводские установки: Первая переменная процесса: Код 1 для массового расхода Вторая переменная процесса: Код 250 для сумматора 1 Третья переменная процесса: Код 3 для температуры Четвертая переменная процесса: Код 2 для приведенного объемного расхода  Замечание! Вы можете установить или изменить назначение переменных процесса переменным прибора используя команду 51.

	Номер команды HART команда / Тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном виде)	Данные ответа (числовые данные в десятичном виде)
51	<p>Запись назначения переменных прибора для четырех переменных процесса</p> <p>Доступ = Запись</p>	<p>Назначение переменных прибора для четырех переменных процесса:</p> <p>Байт 0: Код переменной прибора для первой переменной процесса</p> <p>Байт 1: Код переменной прибора для второй переменной процесса</p> <p>Байт 2: Код переменной прибора для третьей переменной процесса</p> <p>Байт 3: Код переменной прибора для четвертой переменной процесса</p> <p>Код поддерживаемых переменных прибора: См. данные → стр. 42</p> <p>Заводские установки: Первая переменная процесса = Массовый расход Вторая переменная процесса = Сумматор 1 Третья переменная процесса = Температура Четвертая переменная процесса = Приведенный объемный расход</p>	<p>Отображение назначения четырех переменных процесса:</p> <p>Байт 0: Код переменной прибора для первой переменной процесса</p> <p>Байт 1: Код переменной прибора для второй переменной процесса</p> <p>Байт 2: Код переменной прибора для третьей переменной процесса</p> <p>Байт 3: Код переменной прибора для четвертой переменной процесса</p>
53	<p>Запись единиц переменных прибора</p> <p>Доступ = Запись</p>	<p>Запись единиц для переменных прибора. Передаются только приемлемые единицы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Байт 0: ID переменной Байт 1: HART ID единиц <p>ID поддерживаемых переменных прибора: см. данные → стр. 42</p> <p> Замечание! Если единицы не соответствуют переменным прибора, прибор продолжает работать с последними действительными единицами. Изменение единиц первой переменной процесса не влияет на единицы измерения системы.</p>	<p>Отображение текущих единиц переменных прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Байт 0: ID переменной Байт 1: HART ID единиц <p> Замечание! Специальные единицы производителя в HART представляет ID “240”.</p>
59	<p>Задание числа преамбул в ответе</p> <p>Доступ = Запись</p>	<p>Задание числа преамбул в ответе прибора:</p> <p>Байт 0: Преамбулы (2...20)</p>	<p>Отображение текущего числа преамбул:</p> <p>Байт 0: Число преамбул</p>

5.4.5 Состояние прибора / Сообщения об ошибках

Вы можете прочитать расширенную информацию о состоянии прибора (сообщения об ошибках) с помощью команды "48". Информация поставляется в кодированном виде (см. таблицу ниже).



Замечание!

Детальная информация о состоянии прибора, ошибках и мерах по их устранению приведены в разделе "Сообщения об ошибках системы" → стр. 68.

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки → стр. 67
0-0	001	Серьезный сбой прибора
0-1	011	Сбой EEPROM усилителя
0-2	012	Ошибка доступа к данным EEPROM усилителя
0-3	013	Усилитель: Неисправность ROM/RAM
0-4	014	Усилитель: Неисправность ROM/RAM
0-5	031	HistoROM/S-DAT: Неисправность или отсутствие
0-6	032	HistoROM/S-DAT: Ошибка доступа к сохраненным данным
0-7	033	Усилитель: Неисправность EEPROM
1-0	034	Измерительный усилитель: Ошибка доступа к данным EEPROM
1-1	035	Сенсор: Неисправность ROM/RAM
1-2	036	Сенсор: Неисправность ROM/RAM
1-3	041	HistoROM/T-DAT: Неисправность или отсутствие
1-4	042	HistoROM/T-DAT: Ошибка доступа к сохраненным данным
1-5	051	Несовместимы модули ввода/вывода и усилителя
1-6	052	Модуль ввода/вывода неисправен
1-7	053	Субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение) неисправен
2-0	054	Субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение) неисправен
2-1	070	Неисправность расходомера, измерение больше невозможно
2-2	071	Обнаружен дрейф калибровки
2-3	072	Ошибка цепи аналого-цифрового преобразователя измерительного усилителя
2-4	111	Ошибка контрольной суммы сумматора
2-5	121	Модуль ввода/вывода и модуль усилителя (версия ПО) несовместимы
2-6	Не назначено	–
2-7	205	HistoROM/T-DAT: Ошибка считывания данных
3-0	206	HistoROM/T-DAT: Ошибка записи данных
3-1	211	HistoROM/S-DAT: Не приспособлен под модуль усилителя
3-2	215	HistoROM/S-DAT: Ошибка считывания данных
3-3	216	HistoROM/S-DAT: Ошибка записи данных
3-4	251	Внутренняя ошибка связи модуля усилителя
3-5	261	Нет приемки данных между усилителем и модулем ввода/вывода
3-6	262	Нет приемки данных между усилителем и модулем ввода/вывода или ошибка внутренней передачи данных
3-7	351	Токовый выход: Расход вне диапазона
4-0	352	Токовый выход: Расход вне диапазона
4-1	Не назначено	–
4-2	Не назначено	–
4-3	355	Частотный выход: Расход вне диапазона

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки → стр. 67
4-4	356	Частотный выход: Расход вне диапазона
4-5	Не назначено	–
4-6	Не назначено	–
4-7	359	Импульсный выход: Импульсный выход частота вне диапазона
5-0	360	Импульсный выход: Импульсный выход частота вне диапазона
5-1	Не назначено	–
5-2	Не назначено	–
5-3	363	Токовый вход: Реальное значение для токового входа вне установленного диапазона
5-4	Не назначено	–
5-5	Не назначено	–
5-6	Не назначено	–
5-7	Не назначено	–
6-0	372	Разница температур, измеренная сенсором, ниже предельного значения
6-1	Не назначено	–
6-2	Не назначено	–
6-3	Не назначено	–
6-4	Не назначено	–
6-5	Не назначено	–
6-6	379	Нарушена определенная газовая смесь
6-7	381	Превышен предел минимальной температуры среды для преобразователя
7-0	382	Превышен предел максимальной температуры среды для преобразователя
7-1	422	Расход превысил максимальный предел измерения
7-2	Не назначено	–
7-3	Не назначено	–
7-4	432	Температура газа непостоянна. Возможна произошла ошибка измерения
7-5	Не назначено	–
7-6	435	Измерение расхода используя расширенный режим (вне калибровки)
7-7	451	Сохраненная нулевая точка невозможна из-за нестабильности условий процесса или потока
8-0	501	Загрузка новой версии ПО усилителя или коммуникации (модуль ввода-вывода). В настоящее время никакие другие функции не возможны
8-1	502	Запись или чтение данных прибора через программу конфигурации. В настоящее время никакие другие функции не возможны
8-2	561	Активна функция настройки нулевой точки
8-3	601	Активна принудительная установка в ноль
8-4	611	Активна имитация токового выхода
8-5	612	Активна имитация токового выхода
8-6	Не назначено	–
8-7	Не назначено	–
9-0	621	Активна имитация частотного выхода
9-1	622	Активна имитация частотного выхода
9-2	Не назначено	–
9-3	Не назначено	–
9-4	631	Активна имитация импульсного выхода

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки → стр. 67
9-5	632	Активна имитация импульсного выхода
9-6	Не назначено	–
9-7	Не назначено	–
10-0	641	Активна имитация выхода состояния
10-1	642	Активна имитация выхода состояния
10-2	Не назначено	–
10-3	Не назначено	–
10-4	651	Активна имитация выхода реле
10-5	652	Активна имитация выхода реле
10-6	Не назначено	–
10-7	Не назначено	–
11-0	661	Активна имитация токового входа
11-1	Не назначено	–
11-2	Не назначено	–
11-3	Не назначено	–
11-4	671	Активна имитация входа состояния
11-5	672	Активна имитация входа состояния
11-6	Не назначено	–
11-7	Не назначено	–
12-0	691	Активна имитация реакции (выхода) при ошибке
12-1	692	Имитация измерительных переменных (напр., массовый расход)
12-2	698	Измерительный прибор проверяется на месте через устройство имитации и проверки (FieldCheck)
12-3	Не назначено	–
12-4	Не назначено	–
12-5	Не назначено	–
12-6	Не назначено	–
12-7	Не назначено	–

5.4.6 Включение защиты от записи через HART

DIP - переключатель на модуле ввода/вывода позволяет включить или выключить защиту от записи через HART.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

1. Выключите электропитание.
2. Достаньте модуль ввода/вывода → стр. 76, → стр. 78.

С помощью перемычки установите выключатель защиты записи по HART в нужное положение (→ Рис. 30).

3. DIP - переключатель на модуле ввода/вывода позволяет включить или выключить защиту от записи через HART.

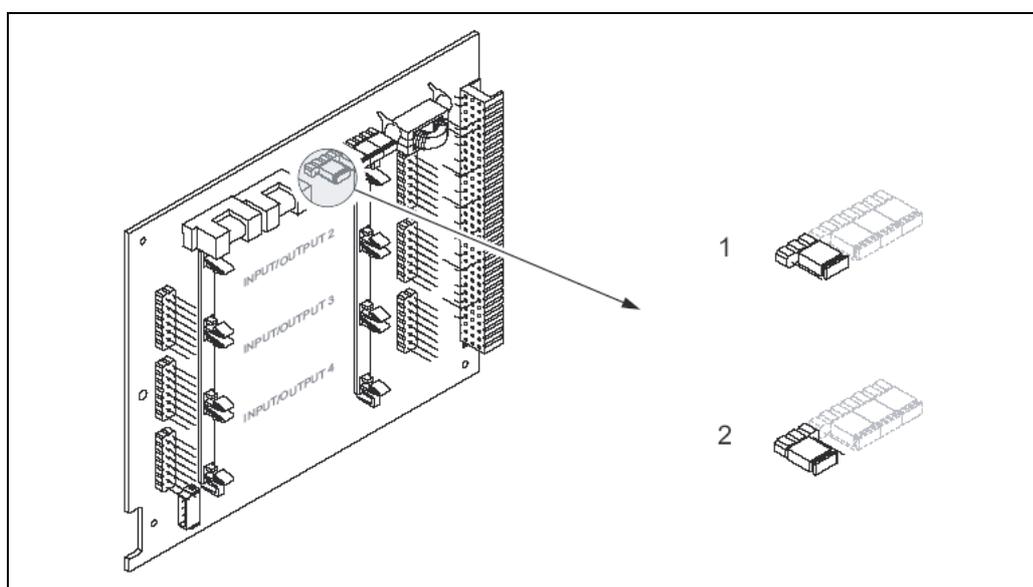


Рис. 30: Включение защиты от записи через HART

- 1 Защита записи (по умолчанию) по протоколу HART отключена - OFF
- 2 Защита записи по протоколу HART включена - ON



Замечание!

Данная функция недоступна для установленного фиксированного модуля ввода/вывода (см. Назначение клемм → стр. 33). Защита записи выключена - OFF (по умолчанию).

6 Ввод в действие

6.1 Функциональная проверка

Перед вводом измерительной точки в эксплуатацию, убедитесь, что в полном объеме выполнены все проверки:

- Проверочный список для “Проверки после монтажа” → стр. 29;
- Проверочный список для “Проверки после подключения” → стр. 35.

6.2 Включение измерительного прибора

После завершения функциональной проверки прибор готов к включению.

После включения питания прибор производит ряд внутренних тестов.

В это время на местном дисплее отображается следующее сообщение:

t-mass 65 START-UP	Сообщение о включении
▼	
DEVICE SOFTWARE V XX.XX.XX	Текущая версия ПО
▼	
SYSTEM OK → OPERATION	Начало обычного режима измерения
▼	

Вскоре после включения прибор переходит в нормальный режим работы. На дисплее (позиция HOME) отображаются различные измеренные значения и/или переменные состояния.



Замечание!

Если при включении происходит ошибка, в зависимости от ее причины на дисплее отображается соответствующее сообщение об ошибке.

6.3 Меню быстрой настройки Quick Setup

В случае измерительных приборов без местного дисплея индивидуальные параметры и функции должны формироваться через программу настройки, напр., ToF Tool - Fieldtool Package. Если измерительный прибор имеет местный дисплей все важные параметры для стандартной работы легко и быстро могут быть настроены с помощью меню “Ввод в действие” Quick Setup.

6.3.1 Quick Setup "Ввод в действие"



Замечание!

Дисплей возвращается в отображению QUICK SETUP при нажатии комбинации клавиш ESC (X) во время программирования параметра.

QUICK SETUP - COMMISSION

Используйте клавиши + или - в режиме “QS-COMMISSION NO” для вызова кода доступа прибора. Введите код доступа “65” и нажмите E; программирование разрешено. Отображается режим “QS-COMMISSION NO”. Используйте клавиши + или - для изменения NO на YES и нажмите E.

LANGUAGE

Используйте клавиши + или - для выбора нужного языка и нажмите E.

PRE-SETTING

- ① Выберите ACTUAL SETTINGS для продолжения программирования прибора и перехода на следующий уровень или выберите DELIVERY SETTINGS для сброса прибора. Прибор перезапускается и возвращается в начальную позицию HOME.
 - ACTUAL SETTINGS для программирования текущих параметров прибора
 - DELIVERY SETTINGS для программирования параметров (заводские установки плюс специальные настройки пользователя) первоначально поставленных с устройством

SYSTEM UNITS

Выберите требуемую функцию единиц измерения и выполните настройку или выберите QUIT для возврата в QUICK SETUP, если программирование закончено.

- ② Для выбора в каждом цикле доступны только единицы измерения настраиваемые в текущей установке.
- ③ Опция “YES” остается видимой до всех конфигурируемых единиц измерения. Опция “NO” является единственным отображаемым выбором когда никакие единицы измерения больше не доступны.

PIPE TYPE

- ④ Выберите тип трубы на установки погружного сенсора.
 - Выберите CIRCULAR для круглых труб или RECTANGULAR для систем воздухопроводов.
 - “NO” является единственным отображаемым выбором когда никакие варианты больше не доступны.
 - Используйте только внутренние размеры.

SELECT OUTPUT

Выберите тип выхода и настройте доступные опции или выберите QUIT для возврата в QUICK SETUP.

- ⑤ Для выбора в каждом цикле предлагаются только выходы конфигурируемые в текущей установке. Дополнительные выходы доступны при наличии их в приборе.
- ⑥ Опция “YES” остается видимой пока все выходы не будут настроены. NO является единственным отображаемым выбором когда никакие выходы больше не доступны.

Автоматическая настройка отображения

- ⑦ Опция “automatic parameterization of the display” содержит следующие основные установки/заводские установки:
- YES: основная строка = MASS FLOW, дополнительная строка = TOTALIZER 1
 - NO: существующие (введенные) назначения остаются

Теперь настройка Quick Setup полностью закончена.



Замечание!

- Функция UNIT LENGTH доступна только при использовании погружного типа сенсора.
- Функция PIPE TYPE доступна только при использовании погружного типа сенсора. Подробную информацию см. в функциональной группе SENSOR DATA (см. “Описание функций прибора”, BA112D/06/...).
- Рабочее давление газа должно быть введено для всех типов приборов в функции PROCESS PRESSURE, кроме случая применения входа внешнего давления. Подробную информацию см. в функциональной группе PROCESS PARAMETERS (см. “Описание функций прибора”, BA112D/06/...).

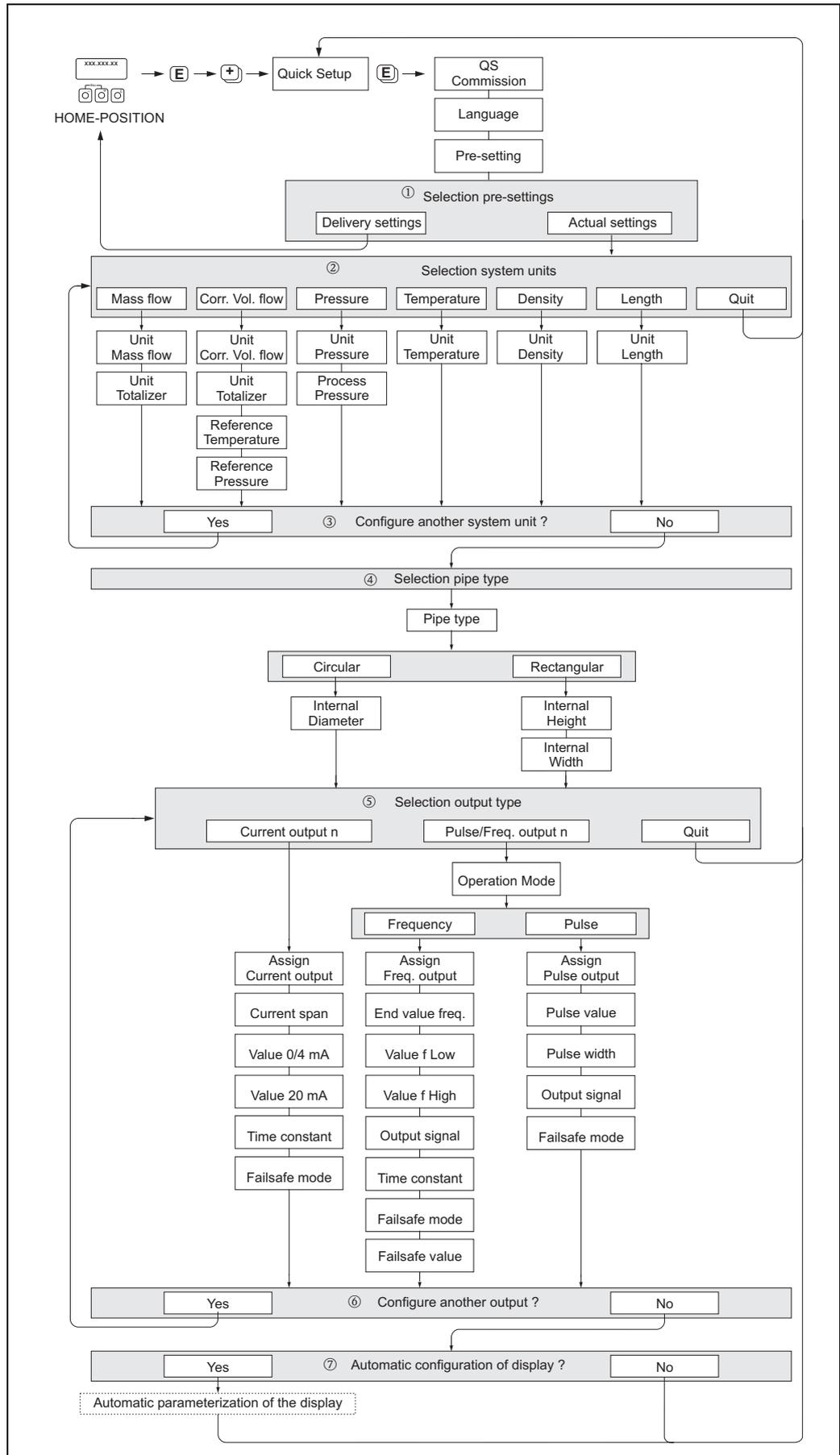


Рис. 31: Меню QUICK SETUP COMMISSIONING - для прямой настройки основных функций прибора

6.3.2 Сохранение данных “T-DAT SAVE/LOAD”

Функция T-DAT SAVE/LOAD может использоваться для сохранения всех установок и параметров прибора в устройстве хранения данных HistoROM/T-DAT.

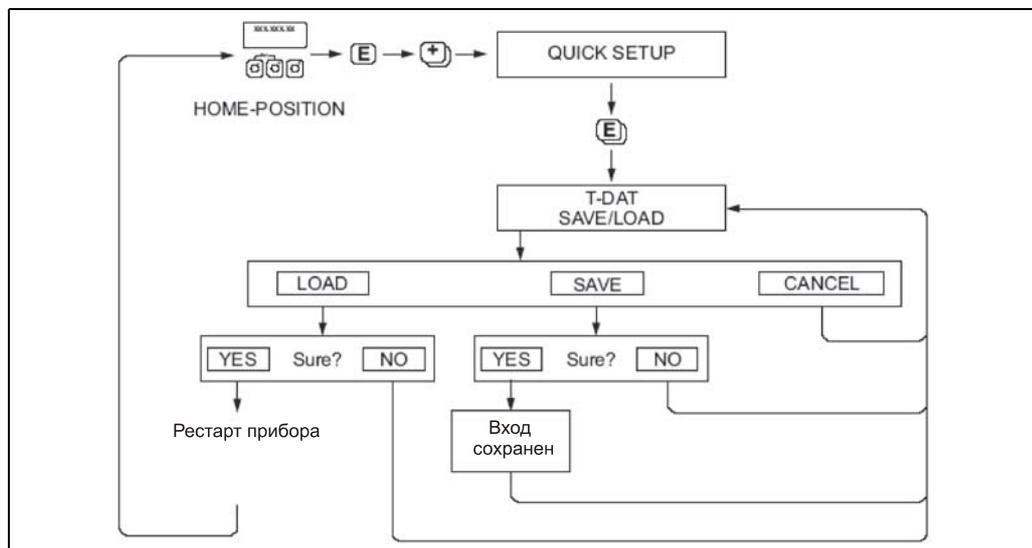


Рис. 32: Функция сохранения данных T-DAT SAVE/LOAD

Доступ к функции T-DAT

Функция T-DAT SAVE/LOAD доступна через меню QUICK SETUP.

- Нажмите **[E]** до появления “QS-COMMISSION NO”.
- Нажмите **[E]** до появления “T-DAT SAVE/LOAD CANCEL”.
- Нажмите клавиши **[+]** или **[-]** для вызова кода доступа прибора.
- Введите код доступа “65” и нажмите **[E]**; программирование разрешено
- Используйте клавиши **[+]** или **[-]** для выбора следующих опций:

– LOAD

Данные из устройства хранения данных прибора HistoROM/T-DAT копируются в память прибора (EEROM).

Перезапись любых установок и параметров прибора. Рестарт измерительного прибора.

– SAVE

Установки и параметры копируются из памяти прибора (EEPROM) в HistoROM/T-DAT.

– CANCEL

Отмена выбранной опции и возврат на более высокий уровень выбора.

Примеры применения

- После запуска текущие параметры измерительной точки могут быть сохранены в HistoROM/T-DAT.
- При замене трансмиттера данные из HistoROM/T-DAT могут быть переписаны в новый трансмиттер - EEPROM.



Замечание!

- Если прибор имеет старую версию ПО во время запуска отображается сообщение TRANSM. SW-DAT. В этом случае доступна только функция SAVE.
- LOAD
Данная функция возможна только если прибор имеет такую же или более позднюю версию ПО, чем исходный прибор.
- SAVE
Данная функция доступна всегда.

6.4 Конфигурация

6.4.1 Один токовый выход: активный/пассивный

Токовый выход конфигурируется как “активный” или “пассивный” в зависимости от различных переключателей на модуле ввода/вывода.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

1. Выключите электропитание.
2. Достаньте модуль ввода/вывода → стр. 76
3. Установите переключки в соответствии с Рис. 33



Внимание!

Риск разрушения измерительного устройства. Установите переключки точно так, как показано в диаграмме. Неправильно установленные переключки могут быть причиной большого тока, который повредит измерительное устройство или внешние устройства, подключенные к нему.

4. Верните модуль ввода/вывода в прежнее положение.

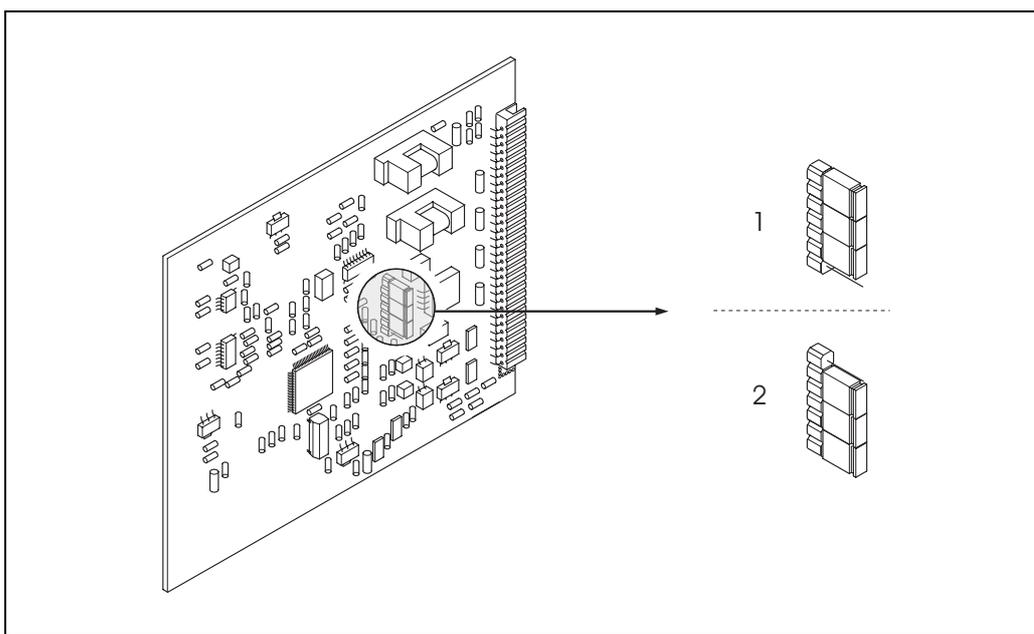


Рис. 33: Конфигурирование токового выхода (фиксированный модуль ввода/вывода)

- 1 Активный токовый выход (по умолчанию)
- 2 Пассивный токовый выход



Замечание!

Невозможно изменить конфигурацию “активный” или “пассивный” для “Ex-i” выходов. См. варианты кодов заказа → стр. 33.

6.4.2 Два токовых выхода: активный/пассивный

Токовые выходы конфигурируются как “активный” или “пассивный” в зависимости от различных переключателей на submodule токового выхода.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

1. Выключите электропитание
2. Достаньте модуль ввода/вывода → стр. 76
3. Установите переключки в соответствии с → Рис. 34



Внимание!

Риск разрушения измерительного устройства. Установите переключки точно так, как показано в диаграмме. Неправильно установленные переключки могут быть причиной большого тока, который повредит измерительное устройство или внешние устройства, подключенные к нему.

4. Верните модуль ввода/вывода в прежнее положение.

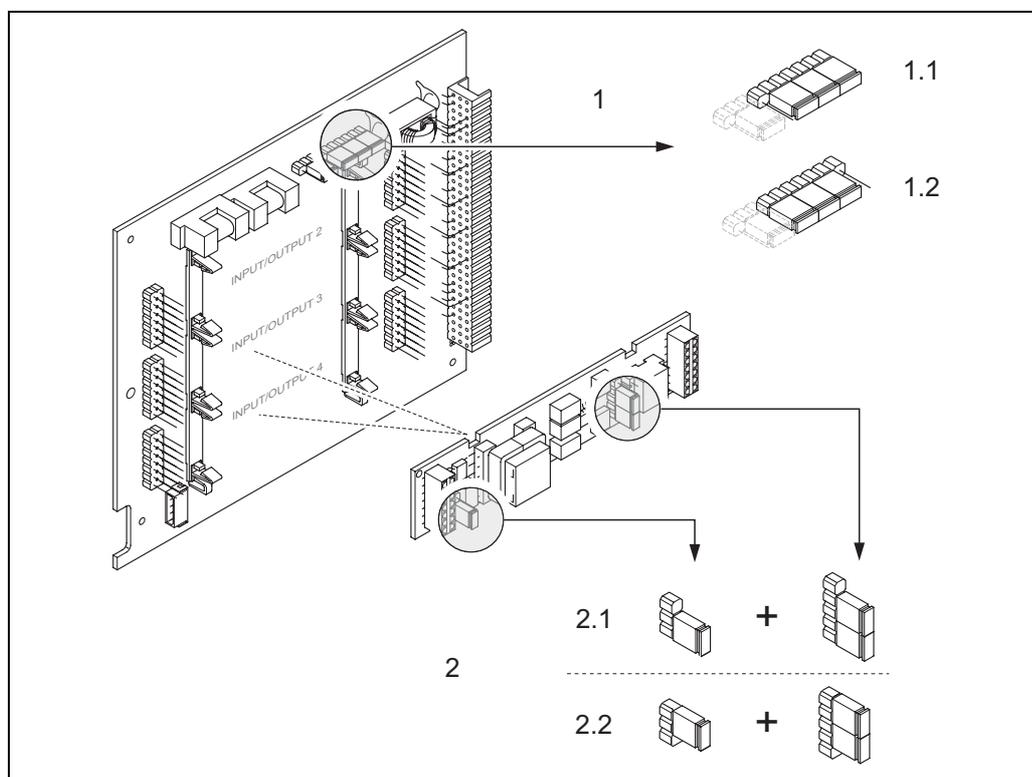


Рис. 34: Конфигурирование токовых выходов при помощи переключек (гибкий модуль ввода/вывода)

- 1 Токовый выход 1 с HART
- 1.1 Активный токовый выход (по умолчанию)
- 1.2 Пассивный токовый выход
- 2 Токовый выход 2 (дополнительно, сменный модуль)
- 2.1 Активный токовый выход (по умолчанию)
- 2.2 Пассивный токовый выход



Замечание!

Невозможно изменить конфигурацию “активный” или “пассивный” для “Ex-i” выходов. См. варианты кодов заказа → стр. 33.

6.4.3 Токовый вход: активный/пассивный

Токовый вход конфигурируется как “активный” или “пассивный” в зависимости от различных переключателей на submodule токового входа.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

1. Выключите электропитание
2. Достаньте модуль ввода/вывода → стр. 76.
3. Установите переключатели в соответствии с → Рис. 35



Внимание!

- Риск разрушения измерительного устройства. Установите переключатели точно так, как показано в диаграмме. Неправильно установленные переключатели могут быть причиной большого тока, который повредит измерительное устройство или внешние устройства, подключенные к нему.
- Обратите внимание, что положение токового submodule на модуль ввода/вывода может быть различным, в зависимости от кода заказа, назначение клемм в отделении подключения трансмиттера, соответственно, также изменяется → стр. 33.

4. Верните модуль ввода/вывода в прежнее положение.

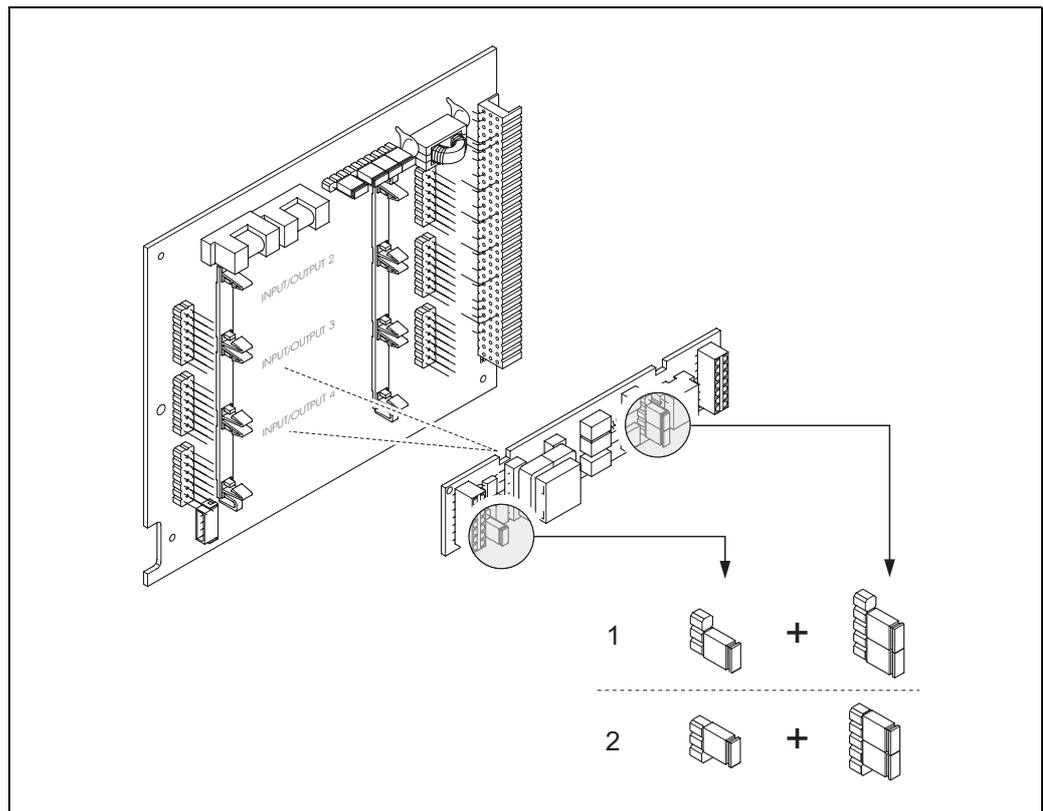


Рис. 35: Конфигурирование токовы входов при помощи переключателей (гибкий модуль ввода/вывода)

Токовый вход 1 (дополнительно, сменный модуль)

- 1 Активный токовый вход (по умолчанию)
- 2 Пассивный токовый вход

6.4.4 Контакты реле: нормально замкнутый/нормально разомкнутый

Контакты реле могут быть сконфигурированы как нормально разомкнутые (НР) или нормально замкнутые (НЗ) контакты в зависимости от двух перемычек на модуле ввода/вывода или на сменном submodule. Данная конфигурация может быть выполнена в любое время при помощи функции “ACTUAL STATUS RELAY”.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

1. Выключите электропитание
2. Достаньте модуль ввода/вывода → стр. 76.
3. Установите перемычки в соответствии с → Рис. 36 или → Рис. 37.

☞ **Внимание!**

– При изменении установок вы всегда должны изменять положение **обеих** перемычек. Обратите внимание на точное положение указанных перемычек.

– Обратите внимание, что положение submodule реле на гибком модуле ввода/вывода может быть различным, в зависимости от кода заказа, назначение клемм в отделении подключения трансмиттера, соответственно, также изменяется.
→ стр. 33.

4. Верните модуль ввода/вывода в прежнее положение.

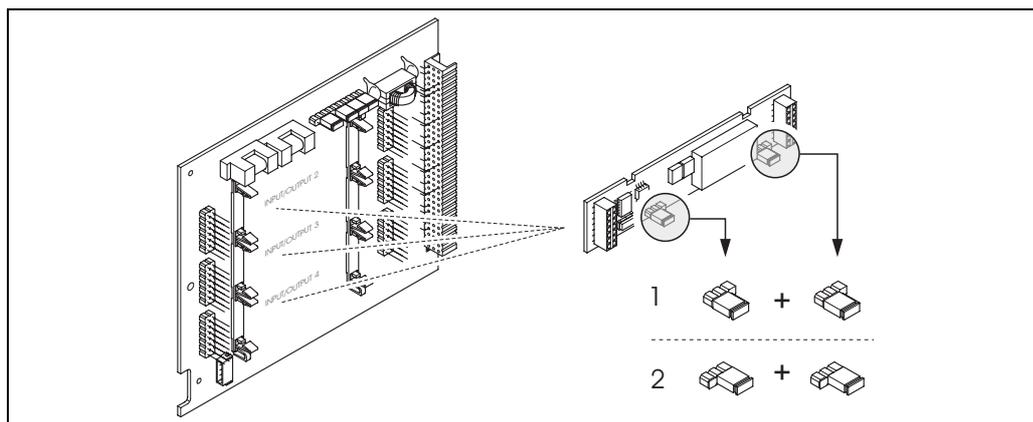


Рис. 36: Конфигурирование контактов реле (НЗ / НР) на гибком модуле ввода/вывода (submodule).

- 1 Сконфигурировано как НР контакт (по умолчанию, реле 1)
- 2 Сконфигурировано как НЗ контакт (по умолчанию, реле 2, если установлено)

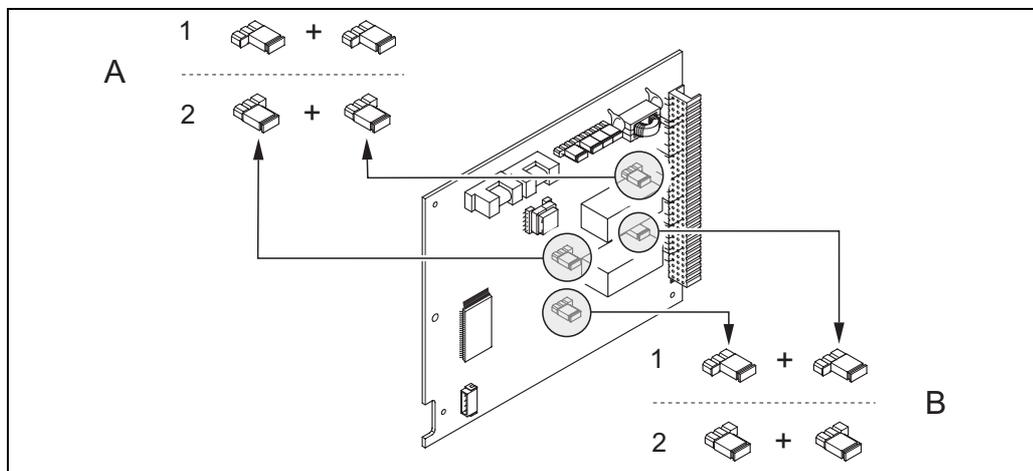


Рис. 37: Конфигурирование контактов реле (НЗ / НР) на гибком модуле ввода/вывода. A = реле 1; B = реле 2

- 1 Сконфигурировано как НР контакт (по умолчанию, реле 1)
- 2 Сконфигурировано как НЗ контакт (по умолчанию, реле 2)

6.5 Настройка

6.5.1 Настройка нулевой точки

При нулевом расходе выход большинства массовых термальных расходомеров очень сильно зависит от давления процесса.

Влияние на действительную нулевую точку устройства, при статическом давлении, зависит от типа газа и требований применения, и в большинстве случаев использование функции отсечки малого расхода является равным нулевому выходу прибора. Следовательно, настройка нулевой точки вообще не является необходимой для t-mass!

Однако, с небольшим количеством газа и/или комбинацией высоких статических давлений, нулевая точка, возможно, должна быть отрегулирована в условиях процесса для восстановления способности прибора измерения малых расходов.

Поэтому, корректировка нулевой точки желательна в следующих особых случаях:

- Для достижения максимальной точности измерения при очень малых расходах.
- В процессах или эксплуатационных режимах, где свойства газа сильно отличаются от свойств воздуха, напр., водород и гелий.

Предварительные условия для настройки нулевой точки

Обратите внимание на следующее, прежде, чем Вы приступите к настройке нулевой точки:

- Настройка нулевой точки может быть выполнена только с газами, которые не содержат никакого твердых включений.
- Настройка выполняется с рабочим газом, при нулевом расходе и при рабочем давлении. Это может быть осуществлено, например, с отсечными клапанами, до и после сенсора.
 - Нормальная работа → клапана 1 и 2 открыты
 - Настройка нулевой точки → клапан 1 открыт / клапан 2 закрыт
 - Настройка нулевой точки → клапан 1 закрыт / клапан 2 открыт

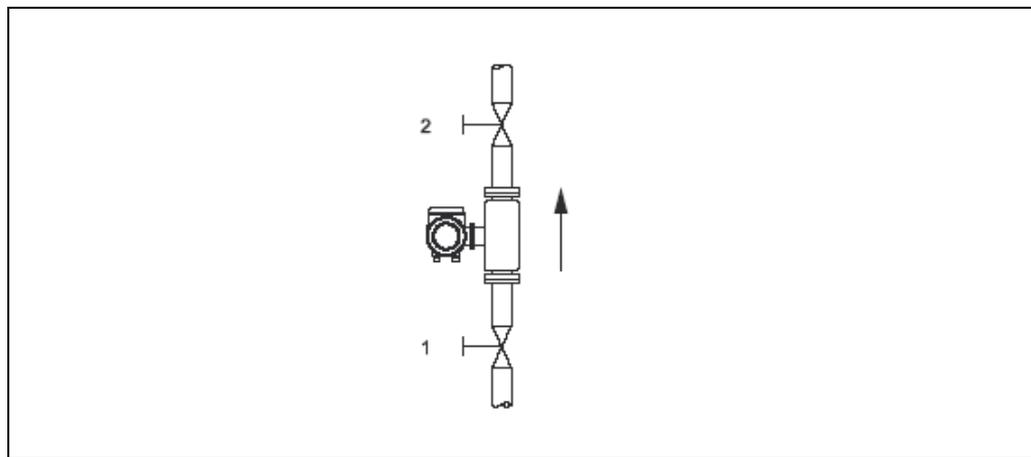


Рис. 38: Настройка нулевой точки и отсечные клапаны



Замечание!

Вы можете посмотреть значение нулевой точки в данное время при помощи функции ZERO POINT в группе SENSOR DATA (см. “Описание функций прибора”, BA012D/06/...).

Выполнение настройки нулевой точки

1. Эксплуатировать систему до тех пор, пока рабочие условия не установятся.
2. Остановить расход ($v = 0$ м/с).
3. Проверить отсечные клапаны на возможность утечки.
4. Проверить правильность рабочего давления.
5. При помощи местного дисплея выберите функцию ZEROPOINT ADJUSTMENT в функциональной матрице:
PROCESS PARAMETER → ZERO POINT ADJUST
6. При нажатии клавиш $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ или $\left[\begin{smallmatrix} - \\ + \end{smallmatrix} \right]$ вы автоматически получаете подсказку ввести код доступа, если функциональная матрица еще не задействована. Введите код (заводские установки = 65).
7. Используйте клавиши $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ или $\left[\begin{smallmatrix} - \\ + \end{smallmatrix} \right]$ для выбора START и нажмите клавишу $\left[\begin{smallmatrix} E \\ \end{smallmatrix} \right]$ для подтверждения. Выберите YES в подсказке SURE? и опять нажмите клавишу $\left[\begin{smallmatrix} E \\ \end{smallmatrix} \right]$ для подтверждения. Теперь можно выполнять настройку нулевой точки.
 - Во время проведения настройки на дисплее индицируется сообщение “ZEROPOINT ADJUST RUNNING”.
-  **Замечание!**
 - Если расход в трубе непостоянен, на дисплее может появиться следующее сообщение ошибки “ZERO ADJUST NOT POSSIBLE”. Настройка нулевой точки невозможна. Предварительные условия должны быть стабильны перед попыткой новой настройки.
8. Возврат в позицию HOME:
 - Нажмите и удерживайте клавишу Esc ($\left[\begin{smallmatrix} Esc \\ \end{smallmatrix} \right]$) больше трех секунд или
 - Повторно нажмите и отпустите клавишу Esc ($\left[\begin{smallmatrix} Esc \\ \end{smallmatrix} \right]$).

Переустановка нулевой точки

Сораненное значение нулевой точки может быть сброшено в заводское значение при помощи опции RESET в ZERO POINT ADJUST.

Используйте клавиши $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$ или $\left[\begin{smallmatrix} - \\ + \end{smallmatrix} \right]$ для выбора RESET и нажмите клавишу $\left[\begin{smallmatrix} E \\ \end{smallmatrix} \right]$ для подтверждения. в подсказке SURE? и опять нажмите клавишу $\left[\begin{smallmatrix} E \\ \end{smallmatrix} \right]$ для подтверждения. Теперь можно выполнять настройку нулевой точки.

6.6 Устройство хранения данных (HistoROM)

HistoROM от Endress+Hauser относится к различным типам модулей хранения данных, в которые могут быть записаны данные процесса и измерительных устройств. Подключая подобные модули, можно продублировать конфигурацию устройства на другие средства измерения, используя только один эталон.

6.6.1 HistoROM/S-DAT (сенсор-DAT)

HistoROM/S-DAT является сменным устройством хранения данных, в котором могут быть записаны все необходимые параметры сенсора, напр., тип трубы, диаметр, заводской номер, выпрямитель потока, нулевая точка.

6.6.2 HistoROM/T-DAT (трансмиситтер-DAT)

HistoROM/T-DAT является сменным устройством хранения данных, в котором могут быть записаны все необходимые параметры трансмиттера.

Сохранение определенных установок параметров из EEPROM в HistoROM/T-DAT и наоборот, должно быть выполнено пользователем (= функция ручной записи). Подробные инструкции смотрите в руководстве “Описание функций прибора” (функция T-DAT SAVE/LOAD).

7 Обслуживание

Вообще, расходомер не требует никакого специального обслуживания, особенно, если газ является чистым и сухим.

7.1 Наружная очистка

При очистке наружных поверхностей прибора всегда используйте чистящие вещества, которые не повреждают поверхность корпуса и уплотнения.

7.2 Очистка трубы

Сенсор способен выдерживать очистку на месте (CIP), при использовании горячих жидкостей или пара (SIP), в определенных пределах максимальных температур. Однако, это будет оказывать негативное воздействие на измерение сенсора в течение цикла очистки, и после окончания цикла очистки необходим некоторый период успокоения для стабилизации датчиков температуры и начала процесса измерения.



Замечание!

- Функция POSITIVE ZERO RETURN может быть активизирована для установки токового выхода для нулевого расхода во время таких циклов. См. “Описание функций прибора” для получения подробной информации.
- Не применяйте очистной скребок для труб.

7.3 Очистка преобразователя

Для газов, которые действительно имеют примеси, рекомендуется, чтобы сенсор обычно проверялся и чистился, чтобы минимизировать любую потенциальную ошибку измерения из-за загрязнений или наростов.

Частота осмотра и очистки будет зависеть от применения и ожидаемого выполнения измерений. Можно использовать подходящий реагент очистки, который не разрушает обычно применяемые материалы или уплотнения.

Сенсор t-mass F:

Извлечение преобразователя может быть выполнено согласно требований Pressure Equipment Directive Removal, CRN одобрения и соответствующих норм для взрывоопасной области. В случае исполнений с одобрением Ex, в это же время должны быть заменены кольцевые уплотнения. Пожалуйста, проконсультируйтесь с вашим сервисным представителем Endress+Hauser.

Сенсор t-mass I:

Очистка этого сенсора является простой - никакие специальные ограничения.



Замечание!

Работайте осторожно, чтобы не согнуть чувствительные элементы преобразователя.

7.4 Замена уплотнений

Сенсор t-mass F:

В нормальных обстоятельствах уплотнения сенсора смачиваются жидкостью и не требуют замены. Замена необходима только в специальных случаях, напр., если агрессивные или коррозионные жидкости несовместимы с материалом уплотнения.

Сенсор t-mass I:

Преобразователь сварен в погружную трубку и не имеет никаких заменяемых уплотнений. Компрессионные фитинги содержат смачиваемые уплотнения (не сменные), и используется литое уплотнение для резьб G 1 A. Компрессионный фитинг и клеевое уплотнение поставляются как запасные части (→ стр. 89).

7.5 Калибровка на месте

Расходомеры t-mass предназначены для проведения калибровки на месте используя образцовый сигнал, экономя таким образом время и стоимость, и уменьшая потребность в фабричной перекалибровке.

Пожалуйста, обсудите ваши специальные требования с вашим сервисным представителем Endress+Hauser.

8 Принадлежности

Для трансмиттера и сенсора имеется ряд принадлежностей, которые могут быть заказаны отдельно на Endress+Hauser. Подробная информация относительно структуры кода заказа может быть получена от вашего представителя Endress+Hauser по запросу.

8.1 Специальные принадлежности прибора

Принадлежности	Описание	Код заказа
Установочная бобышка	Установочная бобышка для the t-mass погружного исполнения	DK6MB - *
Кабель раздельного исполнения	Соединительный кабель для раздельного исполнения	DK6CA - *

8.2 Специальные принадлежности принципа измерения

Принадлежности	Описание	Код заказа
Монтажный набор для трансмиттера	Монтажный набор для раздельного исполнения. Пригоден для: Настенного монтажа Монтажа на трубной опоре Монтажа в контрольной панели Монтажный набор для полевого корпуса из алюминия: Пригоден для монтажа на трубе (3/4" ... 3")	DK6WM - *
Выпрямитель потока	Выпрямитель потока для различных типоразмеров (только сенсор t-mass F)	Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.
Монтажный набор Cold Tap	Набор погружного исполнения для низкого давления	DK6ML - *
Монтажный набор Hot Tap	Набор погружного исполнения для высокого давления	Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.

8.3 Специальные принадлежности передачи данных

Принадлежности	Описание	Код заказа
HART Communicator DXR 375 ручной программатор	Ручной программатор для удаленной параметризации и получения данных измерения через токовый выход HART (4...20 мА). Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.	DXR375 - * * * *

8.4 Специальные сервисные принадлежности

Принадлежности	Описание	Код заказа
Applicator	Программное обеспечение для подбора и конфигурирования расходомеров. Applicator может быть загружен через Internet заказан на CD-ROM для установки на ПК. Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.	DKA80 - *

Принадлежности	Описание	Код заказа
ToF Tool - Fieldtool Package	<p>Модульный программный пакет, включающий сервисные программы "ToF Tool" для конфигурирования и диагностики уровнемеров и "Fieldtool" для конфигурирования и диагностики расходомеров поколения Proline. Доступ к расходомерам Proline осуществляется через сервисный интерфейс FXA 193.</p> <p>Состав пакета "ToF Tool - Fieldtool":</p> <ul style="list-style-type: none"> Запуск в эксплуатацию, анализ обслуживания Конфигурирование расходомеров Сервисные функции Визуализация данных процесса Устранение неисправностей Работа с тестером/имитатором "Fieldcheck" <p>Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.</p>	DXS10 - * * * * *
Fieldcheck	<p>Тестер/имитатор для проверки расходомеров</p> <p>При использовании в сочетании с программным пакетом "ToF Tool - Fieldtool Package" данные тестирования могут быть импортированы в базу данных, распечатаны и использованы для официальных процедур.</p> <p>Дополнительная информация у представителя Endress+Hauser.</p>	50098801
FieldCare	<p>FieldCare является разработанным и производимым Endress+Hauser инструментом управления активами, работающим на основе технологии FDT. Он позволяет конфигурировать все интеллектуальные полевые приборы на вашем производстве и поддерживать функции менеджмента этими приборами. Используя информацию о статусе, этот инструмент предоставляет также простой но эффективный способ получения данных о состоянии приборного парка.</p>	См., пожалуйста, соответствующую страницу в Internet на сайте Endress+Hauser: www.endress.com

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Инструкции по диагностике и устранению неисправностей

Поиск и устранение неисправностей, возникших после включения или в процессе эксплуатации, всегда начинайте с проверочных листов, приведенных ниже. Это позволит выявить причину проблемы и предпринять соответствующие меры по устранению.

Проверка дисплея	
Нет показаний на дисплее или нет выходных данных	Проверьте питающее напряжение → Клеммы 1, 2 Проверьте предохранитель прибора → стр. 75 85...260 В AC: 0.8 А медленный выброс / 250 В 20...53 В AC и 16...62 В DC: 2 А медленный выброс / 250 В Дефект электроники → заказ запасных частей → стр. 75
Нет показаний на дисплее, но выходной сигнал есть	Проверьте корректность подключения разъема кабеля дисплея к модулю усилителя → стр. 75 Дефект дисплея → заказ запасных частей → стр. 75 Дефект электроники → заказ запасных частей → стр. 75
Отображение на дисплее на непонятном языке	Выключите электропитание. Нажмите и удерживайте клавиши  и снова включите питание. Текст на дисплее отображается на английском (по умолчанию) и индикация имеет максимальную контрастность.
Измеряемое значение отображается, но выходной сигнал (токовый или импульсный) отсутствует	Дефект электроники → заказ запасных частей → стр. 75
▼	
Сообщения об ошибках на дисплее	
<p>Ошибки, возникающие при запуске в эксплуатацию или в процессе измерения, отображаются немедленно. Сообщение об ошибке состоит из набора символов. Эти символы имеют следующее значение (пример): Типы ошибок: S = Ошибка системы, P = Ошибка процесса Типы сообщений об ошибках: ! = Сообщение о сбое, ! = Предупреждение FLOW LIMIT = Обозначение ошибки, напр., измеряемый расход превысил максимальный предел. 03:00:05 = Длительность работы с ошибкой (часы, минуты, секунды) #422 = Номер ошибки  Внимание! См. информацию на → стр. 39. Измерительная система интерпретирует имитацию выходных сигналов и принудительную установку в ноль как системные ошибки, но отображает их только как предупреждения.</p>	
Номер ошибки: No. 001 - 399 No. 501 - 699	Ошибка системы (ошибка устройства) → стр. 68
Номер ошибки: No. 400 - 499 No. 700 - 799	Ошибка процесса (ошибка применения) → стр. 72
▼	
Другие ошибки (без сообщения об ошибке)	
Имеет место ошибка.	Диагностика и устранение → стр. 72

9.2 Сообщения об ошибках системы

Серьезные ошибки системы **всегда** интерпретируются прибором как “Сообщение о сбое”, и отображаются на дисплее с символом молнии (!) Сообщения о сбое имеют разное влияние на выходы и входы. С другой стороны, имитация сигнала и принудительная установка в ноль отображаются как “предупреждения”.



Внимание!

В случае серьезного сбоя, расходомер может быть отправлен производителю для ремонта. При этом должны быть выполнены процедуры, описанные на → стр. 6. К прибору всегда прилагайте заполненную форму “Declaration of Contamination”. Копия данной формы приведена в конце настоящего Руководства по эксплуатации.



Замечание!

- Внесенные в список ниже типы сообщений об ошибке соответствуют заводским установкам.
- Также принимайте во внимание информацию на → стр. 39.

№.	Сообщение об ошибке / Тип	Причина	Устранение /запасные части
S = Ошибка системы ⚡ = Сообщение о сбое (с влиянием на выходы и входы) ! = Предупреждение (без влияния на выходы и входы)			
№. # 0xx → Ошибка аппаратных средств			
001	S: CRITICAL FAIL. ⚡: # 001	Серьезная ошибка устройства	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Усилитель: Дефект EEPROM	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75
012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Ошибка доступа к данным EEPROM	Блоки данных EEPROM, в которых произошла ошибка, показаны в функции “TROUBLE-SHOOTING”. Нажмите Enter для подтверждения рассматриваемой ошибки; значения по умолчанию автоматически заменяют ошибочные значения параметров. ✍ Замечание! Необходимо выполнить рестарт измерительного устройства, если ошибка произошла в блоке сумматора (см. ошибку No. 111 / CHECKSUM TOTAL).
013	S: AMP HW-ROM/RAM ⚡: # 013	Усилитель: Дефект ROM/RAM	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75
014	S: AMP SW-ROM/RAM ⚡: # 014	Усилитель: Дефект ROM/RAM	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	DAT сенсора: HistoROM/S-DAT неисправен. HistoROM/S-DAT не установлен в модуль усилителя или отсутствует.	Замените HistoROM/S-DAT. Запасные части → стр. 75 Проверьте номер набора запасной части, чтобы гарантировать, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Установите S-DAT на модуль усилителя → стр. 76, стр. 78
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	DAT сенсора: Ошибка доступа к данным калибровки, сохраненным в HistoROM/S-DAT.	Проверьте, правильно ли установлен HistoROM/S-DAT на модуль усилителя → стр. 76, стр. 78 Замените S-DAT если он неисправен. Запасные части → стр. 75 Перед заменой DAT, проверьте, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Проверьте: Номер набора запасных частей Код аппаратных средств При необходимости замените модули измерительной электроники. Запасные части → стр. 75
033	S: SENS HW-EEPROM ⚡: # 033	Усилитель: Дефект EEPROM	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75 - Для разд. исполнения: замените модуль предусилителя - Для комп. исполнения: замените модуль предусилителя

No.	Сообщение об ошибке / Тип	Причина	Устранение /запасные части
034	S: SENS SW-EEPROM #: # 034	Ошибка доступа к данным EEPROM	Замените модуль усилителя. Запасные части → стр. 75 - Для разд. исполнения: замените модуль предусилителя - Для комп. исполнения: замените модуль предусилителя
035	S: SEN HW-ROM/RAM #: # 035	Сенсор: Дефект ROM/RAM	Отдельно замените плату усилителя. Запасные части → стр. 75
036	S: SEN SW-ROM/RAM #: # 036	Сенсор: Дефект ROM/RAM	Отдельно замените плату усилителя. Запасные части → стр. 75
041	S: TRANSM. HW DAT #: # 041	DAT трансмиттера HistoROM/T-DAT неисправен. HistoROM/T-DAT не установлен в модуль усилителя или отсутствует.	Замените HistoROM/T-DAT. Запасные части → стр. 75 Проверьте номер набора запасной части, чтобы гарантировать, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Установите HistoROM/T-DAT на модуль усилителя → стр. 76, стр. 78
042	S: TRANSM. SW DAT #: # 042	DAT сенсора: Ошибка доступа к данным калибровки, сохраненным в HistoROM/T-DAT.	Проверьте, правильно ли установлен HistoROM/S-DAT на модуль усилителя → стр. 76, стр. 78 Замените T-DAT если он неисправен. Запасные части → стр. 75 Перед заменой DAT, проверьте, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Проверьте: Номер набора запасных частей Код аппаратных средств При необходимости замените модули измерительной электроники. Запасные части → стр. 75
051	S: A / C COMPATIB. #: # 051	Модуль ввода/вывода и модуль усилителя несовместимы.	Используйте только совместимые модули и платы. Проверьте совместимость используемых модулей. Проверьте: Номер набора запасных частей Код аппаратных средств
052	S: HW-COMMODUL #: # 052	Модуль ввода/вывода неисправен.	Замените модуль ввода/вывода. Запасные части → стр. 75
053	S: HW-O SUB MODULS #: # 053	Субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение) неисправен.	Замените субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение). Запасные части → стр. 75
054	S: HW-I SUB MODULS #: # 052	Субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение) неисправен.	Замените субмодуль модуля ввода/вывода (гибкое назначение). Запасные части → стр. 75
070	S: SENSOR DEFECT #: # 070	Расходомер неисправен, измерение больше невозможно.	Свяжитесь с вашим представителем Endress+Hauser.
071	S: SENSOR DRIFT #: # 071	Обнаружен дрейф калибровки.	Свяжитесь с вашим представителем Endress+Hauser.
072	S: A/D REF ERROR #: # 072	Неисправность усилителя ЦАП.	Для раздельное сенсора: замените плату электроники раздельного сенсора. Для компактного сенсора: замените плату электроники основного усилителя. Запасные части → стр. 75 Замечание! Удостоверьтесь, что DATы сенсора и трансмиттера установлены со старых на новые платы электроники.
No. # 1xx → Software error			
111	S: CHECKSUM TOTAL #: # 111	Ошибка контрольной суммы сумматора	Перезапустите измерительный прибор. При необходимости замените плату усилителя. Запасные части → стр. 75
121	S: A/C SW COMPATI !: # 121	Различные версии ПО, модуль ввода/вывода и плата усилителя являются только частично совместимыми (возможно ограниченные функциональные возможности).  Замечание! Данное сообщение только вносится в список ошибок. На дисплее ничего не отображается.	Модуль со старой версией ПО должен быть перестроен через ToF Tool - Fieldtool Package с необходимой версией ПО или модуль должен быть заменен. Запасные части → стр. 73

No.	Сообщение об ошибке / Тип	Причина	Устранение /запасные части
No. # 2xx → Ошибка DAT / нет связи			
205	S: LOAD T-DAT !: # 205	DAT трансмиттера Ошибка записи данных в HistoROM/T-DAT, или ошибка при доступе (загрузке) данных калибровки, хранящихся в HistoROM/T-DAT.	Проверьте, правильно ли установлен HistoROM/S-DAT на модуль усилителя → стр. 76, стр. 78
206	S: SAVE T-DAT !: # 206		Замените T-DAT если он неисправен. Запасные части → стр. 75 Перед заменой DAT, проверьте, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Проверьте: Номер набора запасных частей Код аппаратных средств При необходимости замените модули измерительной электроники. Запасные части → стр. 75
211	S: S-DAT NO HW !: # 211	HistoROM/S-DAT не приспособлен под модуль усилителя.	Проверьте, правильно ли установлен HistoROM/S-DAT на модуль усилителя → стр. 76
215	S: LOAD S-DAT !: # 215	DAT сенсора: Ошибка записи данных в HistoROM/T-DAT, или ошибка при доступе (загрузке) данных калибровки, хранящихся в HistoROM/T-DAT.	Проверьте, правильно ли установлен HistoROM/S-DAT на модуль усилителя → стр. 76
216	S: SAVE S-DAT !: # 216		Замените HistoROM/S-DAT, если он неисправен. Запасные части → стр. 75. Перед заменой DAT, проверьте, что новый, заменяемый DAT совместим с измерительной электроникой. Проверьте: - Номер набора запасных частей - Код аппаратных средств При необходимости замените модули измерительной электроники. Запасные части → стр. 75
251	S: COMMUNIC. SENS !: # 251	Внутренняя ошибка связи микропроцессора на модуле усилителя.	Удалите модуль усилителя. Запасные части → стр. 75
261	S: COMMUNIC. I/O !: # 261	Нет приемки данных между усилителем и модулем ввода/вывода или ошибка внутренней передачи данных	Проверьте контакты BUS
262	S: COMMUNIC. I/O !: # 262	Нет приемки данных между усилителем и модулем ввода/вывода или ошибка внутренней передачи данных	Проверьте контакты BUS
No. # 3xx → Превышение пределов системы			
351 ...352	S: RANGE CUR.OUTn !: # 351...352	Токовый выход: Реальное значение для расхода вне установленных пределов	Измените верхнее значение шкалы. Уменьшите расход.
355 ...356	S: RANGE FREQ.OUTn !: # 355...356	Частотный выход: Реальное значение расхода вне установленных пределов	Измените верхнее значение шкалы. Уменьшите расход.
359 ... 360	S: RANGE PULSEn !: # 359...360	Импульсный выход: Частота импульсного выхода вне установленного диапазона.	1. Увеличьте вес импульса. 2. Выбирайте ширину импульса в соответствии с характеристиками подключенных устройств (например, механического счетчика, ПЛК и т.д.). Определение ширины импульса: – Метод 1: введите минимальное время, достаточное для обработки импульса подключенным устройством. Метод 2: введите максимальную частоту импульсов, как половину значения частоты, достаточной для обработки подключенным устройством. Пример: Макс. входная частота для подключенного счетчика 10 Гц. Ширина импульса: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ Уменьшите расход.
363	S: RANGE CUR.IN1 !: # 363	Токовый вход: Реальное значение для токового входа вне установленного диапазона.	Замените значение нижнего или верхнего предела диапазона. Проверьте настройки внешнего источника сигнала.

№.	Сообщение об ошибке / Тип	Причина	Устранение /запасные части
372	S: DIFF.TEMP.LO !: # 372	Разница температур измерительного сенсора ниже установленного предела.	Если возможно, уменьшите норму расхода или рассмотрите вопрос о замене прибора с подходящим размером для данного применения.
379	S: GAS MIX. CORR. !: # 379	Нарушена определенная газовая смесь .	Введите состав газовой смеси. Свяжитесь с вашим представителем Endress+Hauser.
381	S: FLUIDTEMP.мин. !: # 381	Превышен предел минимальный температуры среды для преобразователя.	Увеличьте рабочую температуру газа . Внимание! В случае воздействия высоких температур преобразователь может быть поврежден.
382	S: FLUIDTEMP.MAX. !: # 382	Превышен предел минимальный температуры среды для преобразователя.	Понижьте рабочую температуру газа. Внимание! В случае воздействия высоких температур преобразователь может быть поврежден.
No. # 5xx → Ошибка применения			
501	S: SW.-UPDATE ACT !: # 501	Загрузка новой версии ПО усилителя или связи (модуля входа/выхода). В настоящее время никакие другие функции не возможны.	Подождите, пока процесс не закончится. Рестарт прибора будет выполнен автоматически.
502	S: UP-/DOWNL. ACT !: # 502	Запись или чтение данных прибора через программу конфигурации. В настоящее время никакие другие функции не возможны.	Подождите, пока процесс не закончится.
561	S: ZERO-ADJ. RUN !: # 561	Активна функция настройки нулевой точки.	Подождите, пока процесс не закончится.
No. # 6xx → Активный режим имитации			
601	S: POS.ZERO-RET. !: # 601	Активна принудительная установка в ноль. ⚠ Внимание! Данное сообщение имеет наивысший приоритет.	Выключите режим установки в ноль.
611 ...612	S: SIM. CURR.OUT. n !: # 611...612	Активна имитация токового выхода	Выключите имитацию
621 ...622	S: SIM. FREQ.OUT. n !: # 621...622	Активна имитация частотного выхода	Выключите имитацию
631 ...632	S: SIM. PULSE n !: # 631...632	Активна имитация импульсного выхода	Выключите имитацию
641 ...642	S: SIM. STAT.OUT n !: # 641...642	Активна имитация выхода состояния	Выключите имитацию
651 ...652	S: SIM.REL.OUT n !: # 651...652	Активна имитация выхода реле	Выключите имитацию
661	S: SIM.CURR. IN 1 !: # 661	Активна имитация токового входа	Выключите имитацию
671 ...672	S: SIM.STATUS IN n !: # 671...672	Активна имитация входа состояния	Выключите имитацию
691	S: SIM. FAILSAFE !: # 691	Активна имитация реакции (выхода) при ошибке	Выключите имитацию
692	S: SIM. MEASURAND !: # 692	Имитация измерительных переменных (напр., массовый расход)	Выключите имитацию
698	S: DEV. TEST ACT. !: # 698	Измерительный прибор проверяется на месте через устройство имитации и проверки (FieldCheck).	–

9.3 Сообщения об ошибке процесса

Ошибки процесса могут определяться либо как "Сообщение о сбое", либо, как "Предупреждение" и расцениваться по-разному. Определение осуществляется через функциональную матрицу.

(→ "Описание функций прибора").



Замечание!

- Тип ошибок, перечисленных ниже, соответствует заводским установкам.
- Кроме того, см. информацию на → стр. 39.

№.	Сообщение об ошибке / Тип	Причина	Устранение /запасные части
P = Ошибка процесса ⚡ = Сообщение о сбое (с влиянием на выходы и входы) ! = Предупреждение (без влияния на выходы и входы)			
422	P: FLOW LIMIT ⚡: # 422	Измеряемый расход превысил максимальный предел.	Уменьшите расход или замените прибор на подходящий размер для данного применения. Замечание! Ошибки могут быть сконфигурированы "Сообщение об неисправности" или "Уведомительное сообщение".
432	P: FL. TEMP UNST. ⚡: # 432	Температура газа непостоянна. Возможна произошла ошибка измерения.	Стабилизируйте условия процесса, или переместите прибор к местоположению более устойчивого измерения.
435	P: FLOW EXT !: # 435	Расход измеряется в расширенном режиме повышенной точности (вне калибровки).	Возобновите нормальные условия (что, возможно, повлияет на точность устройства) или уменьшите расход.
451	P: ZERO-ADJ. N.OK ⚡: # 451	Сохраненная нулевая точка невозможна из-за нестабильности условий процесса или потока.	Стабилизируйте условия процесса, или переместите прибор к местоположению более устойчивого измерения.

9.4 Ошибки процесса без сообщений

Симптоны	Устранение
Замечание! Для устранения ошибки, возможно, понадобится изменить или откорректировать параметры некоторых функций функциональной матрицы. Описание рассматриваемых ниже функций, напр., DISPLAY DAMPING, приведено в "Описание функций прибора".	
Дрожание отображаемого измеренного значения при стабильном расходе.	Увеличьте значение установки TIME CONSTANT → функциональная группа CURRENT OUTPUT. Увеличьте значение установки DISPLAY DAMPING → функциональная группа USER INTERFACE. Должны быть соблюдены длины входных/выходных участков. См. условия установки → стр. 12 Используйте выпрямитель потока. См. условия установки → стр. 16 Переместите расходомер в место меньшей турбулентности потока.
Показания расхода при его отсутствии.	Значение отсечки расхода установлено слишком малым. Увеличьте значение установки ON VALUE LOW FLOW CUT OFF → функциональная группа PROCESS PARAMETERS (Заводские установки = 1% от значение 20 мА). Проверьте наличие утечек в трубе ниже сенсора. Уменьшите или устраните пульсации давления в линии. Проверьте исправность сенсоров.
Показания расхода при его отсутствии - но с высоким статическим давлением в линии и теплопроводными газами (напр., Водород, Гелий и т.д.). Стандартно, давление в линии > 5 бар.	Запустите функцию ZERO POINT ADJUST → функциональная группа PROCESS PARAMETERS. См функцию настройки нулевой точки → стр. 62 Замечание! Перед запуском этой функции необходимы предварительные условия процесса.

Симптоны	Устранение
<p>Ошибка измерений из-за условий установки.</p> <p>Состояние газа: степень влажности, чистота, состав смеси.</p> <p>Трубопровод: неадекватная длина входного участка, несоответствие диаметра трубы и прибора, несоответствие подключения или уплотнения.</p>	<p>Настройте установки INSTALLATION FACTOR → функциональная группа PROCESS PARAMETERS. (Заводские установки = 1.0)</p>
<p>Ошибка не может быть идентифицирована, или имеет место неопределяемая выше ошибка. В этом случае, пожалуйста, свяжитесь с региональной сервисной организацией E+H.</p>	<p>Для решения такой проблемы существуют следующие варианты:</p> <p>Вызов сервисного специалиста E+H</p> <p>Если вы вызываете технического специалиста нашей сервисной организации, пожалуйста, будьте готовы предоставить следующую информацию:</p> <p>Краткое описание ошибки с описанием применения.</p> <p>Обозначения, приведенные на шильде прибора: код заказа и заводской номер → стр. 7</p> <p>Возврат прибора на Endress+Hauser</p> <p>Перед отправкой приборов для ремонта и калибровки на Endress+Hauser обязательно должна быть выполнена процедура, описанная на → стр. 6</p> <p>Вместе с расходомером должна быть приложена заполненная форма “Declaration of Contamination”. Копия такой формы приведена в конце настоящего Руководства.</p> <p>Замена электроники трансмиттера</p> <p>Если компоненты электроники имеют дефект → закажите запасные части → стр. 75</p>

9.5 Реакция выходов на ошибки



Замечание!

Режим при сбое для сумматора, токового, импульсного и частотного выхода, выходов реле и состояния может быть установлен с помощью различных функций функциональной матрицы. Подробную информацию по данной процедуре вы найдете в “Описании функций прибора”.

Режим установки в ноль позволяет установить сигналы токового, импульсного выходов и выхода состояния в значения при сбое, напр., на период очистки трубопровода. Данная функция имеет высший приоритет, например, она отменяет режим имитации сигналов.

Режим при сбое для выходов и сумматоров		
	Текущая ошибка процесса / системы	Установка в ноль активна
<p> Внимание! Ошибки системы и процесса, определенные как “предупреждения” не оказывают влияния на выходы и входы. См. информацию на стр. 39.</p>		
Токовый выход 1, 2	<p>MINIMUM CURRENT Токовый выход будет установлен в более низкое значение сигнала при аварии в зависимости от установки сделанной в CURRENT SPAN (см. “Описание функций прибора”).</p> <p>MAXIMUM CURRENT Токовый выход будет установлен в более высокое значение сигнала при аварии в зависимости от установки сделанной в CURRENT SPAN (см. “Описание функций прибора”).</p> <p>HOLD VALUE Выходной сигнал на основе последнего измеренного значения перед возникновением ошибки.</p> <p>ACTUAL VALUE Выходной сигнал на основе текущего измеряемого расхода. Ошибка игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Импульсный выход	<p>FALLBACK VALUE Выходной сигнал → нет импульсов</p> <p>ACTUAL VALUE Выходной сигнал на основе текущего измеряемого расхода. Ошибка игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Частотный выход	<p>FALLBACK VALUE Выходной сигнал → 0 Гц</p> <p>FAILSAFE LEVEL Частота выхода указана в функции FAILSAFE VALUE.</p> <p>HOLD VALUE Выходной сигнал на основе последнего измеренного значения перед возникновением ошибки.</p> <p>ACTUAL VALUE Выходной сигнал на основе текущего измеряемого расхода. Ошибка игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Сумматор 1, 2	<p>STOP Сумматоры останавливаются на последнем перед возникновением ошибки значении.</p> <p>ACTUAL VALUE Сумматор продолжает счет на основе текущего расхода. Ошибка игнорируется.</p> <p>HOLD VALUE Сумматор продолжает счет на основе последнего действительного значения (до возникновения ошибки).</p>	Сумматор останавливается
Выход состояния	Выход состояния → непроводящий в случае ошибки или сбоя электропитания	Не оказывает влияния на выход состояния
Релейный выход	<p>В случае ошибки или сбоя электропитания: реле → обесточено</p> <p>“Описание функций прибора” содержит подробную информацию по реакции включения реле для различных конфигураций, напр., сообщение об ошибках, предел расхода, предел температуры и т.д .</p>	Не оказывает влияния на выход реле

9.6 Запасные части

Предыдущие разделы содержат детальные инструкции по устранению неисправностей.
→ стр. 67.

Измерительный прибор, кроме того, оказывает дополнительную поддержку в форме постоянной самодиагностики и сообщений об ошибках.

Для устранения неисправностей может понадобиться замена дефективных компонентов запасными частями. Схема внизу иллюстрирует имеющийся выбор запасных частей.



Замечание!

Вы можете заказать запасные части непосредственно у вашей сервисной организации Endress+Hauser, сообщив заводской номер на шильде трансмиттера → стр. 7.

Запасные части поставляются в наборе, состоящем из:

- Запасные части
- Дополнительные части, малые компоненты (винты и т.д.)
- Инструкции по установке
- Упаковки

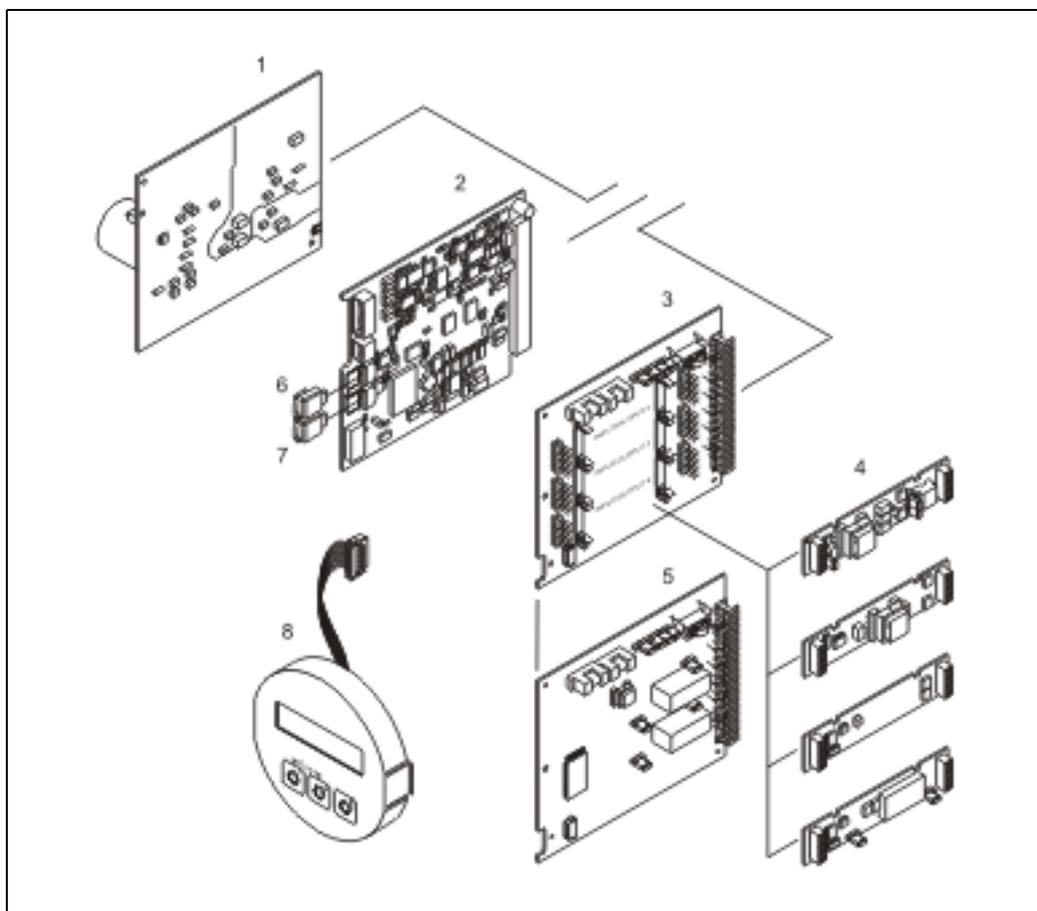


Рис. 39: Запасные части для трансмиттера 65 (полевой корпус и корпус для настенного монтажа)

- 1 Плата питания прибора (85...260 В AC, 20...55 В AC, 16...62 В DC)
- 2 Плата усилителя
- 3 Модуль ввода/вывода (COM модуль), гибкое назначение
→ стр. 59. Съемные submodule ввода/выхода; структура кода заказа
- 5 Модуль ввода/вывода (COM модуль), постоянное назначение
- 6 HistoROM/S-DAT (память данных сенсора)
- 7 HistoROM/T-DAT (память данных трансмиттера)
- 8 Модуль дисплея

9.6.1 Снятие и установка печатных плат

Полевой корпус



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.
- Опасность повреждения электронных компонентов (ESD защита). Разряд статического электричества может повредить электронные компоненты или нарушить их работоспособность. Используемое при ремонте рабочее место должно иметь специальную заземленную поверхность для работы с приборами, чувствительными к электрическому заряду!
- Если Вы не можете гарантировать, что диэлектрическая прочность прибора может быть поддержана данными процедурами, то, согласно спецификациям изготовителя, должно быть выполнено соответствующее инспекционное испытание.
- При подключении Ex-приборов, см. соответствующие указания и схемы, приведенные в данном Руководстве по эксплуатации.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

Рис. 40, установка и снятие :

1. Открутите винты крышки отделения электроники корпуса трансмиттера.
2. Удалите винты (1.1) и снимите крышку (1) отделения электроники.
3. Отключите плоский кабель дисплея (1.2) от модуля усилителя.
4. Вытащите плату питания (3) и модуль ввода/вывода (5 или 6):
Вставьте тонкий штырь в отверстие (2) предусмотренное для этой цели и выньте плату из фиксатора.
5. Снимите submodule (5.1):
Для снятия submodule (входы/выходы) с модуля ввода/вывода никакие инструменты не требуются. Для обратной установки инструменты тоже не нужны.



Внимание!

Возможны только некоторые комбинации submodule на гибком модуле ввода/вывода → стр. 33.

Отмечены определенные слоты, соответствующие определенным клеммам в отделении подключения трансмиттера:

Слот "INPUT / OUTPUT 2" = Клеммы 24 / 25

Слот "INPUT / OUTPUT 3" = Клеммы 22 / 23

Слот "INPUT / OUTPUT 4" = Клеммы 20 / 21

6. Удалите плату усилителя (4):
 - Отключите разъем сигнального кабеля сенсора (4.1) включая HistoROM/S-DAT (4.2) и HistoROM/T-DAT (4.3) от платы.
 - Вставьте тонкий штырь в отверстие (2) предусмотренное для этой цели и выньте плату из фиксатора.
7. Произведите сборку в обратной последовательности.

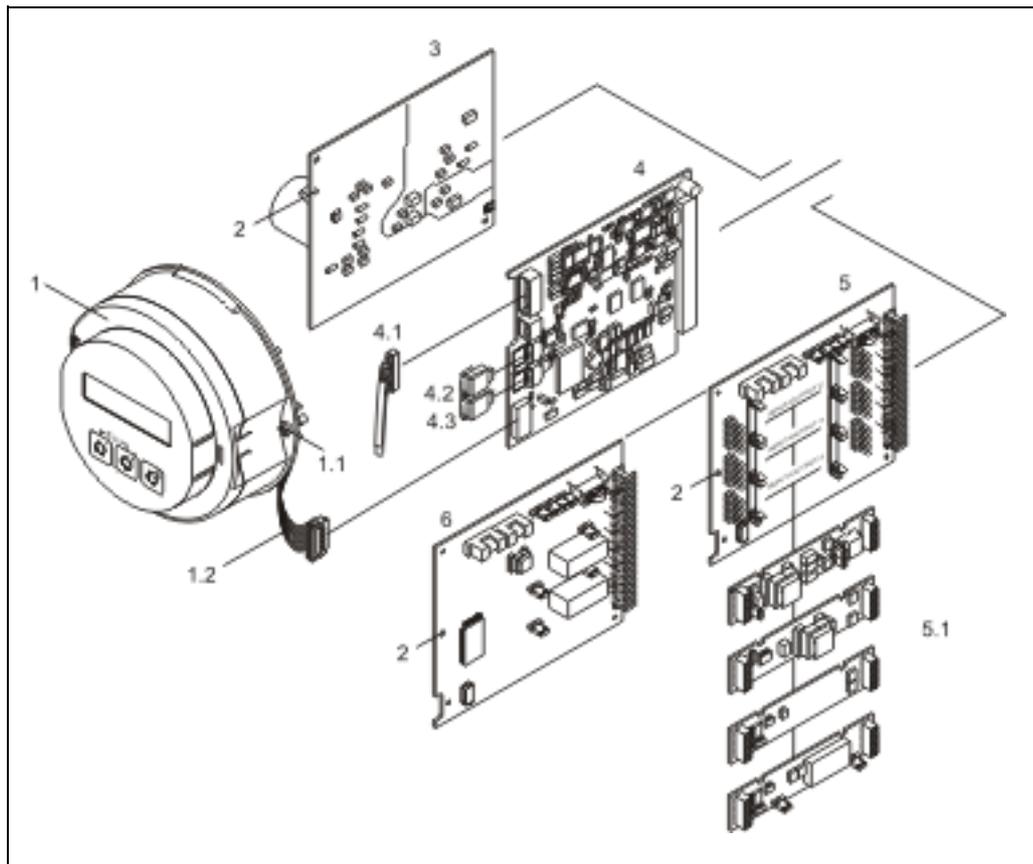


Рис. 40: Полевой корпус: снятие и установка печатных плат

- 1 Крышка отделения электроники с местным дисплеем
- 1.1 Винты крышки отделения электроники
- 1.2 Плоский кабель (модуль дисплея)
- 2 Отверстие для установки/удаления плат
- 3 Плата питания прибора
- 4 Плата усилителя
- 4.1 Сигнальный кабель (сенсор)
- 4.2 HistoROM/S-DAT (память данных сенсора)
- 4.3 HistoROM/T-DAT (память данных трансмиттера)
- 5 Модуль ввода/вывода (гибкое назначение)
- 5.1 Съемные submodule (вход состояния и токовый вход, токовый выход, частотный выход и релейный выход)
- 6 Модуль ввода/вывода (постоянное назначение)

Корпус для настенного монтажа



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.
- Опасность повреждения электронных компонентов (ESD защита). Разряд статического электричества может повредить электронные компоненты или нарушить их работоспособность. Используемое при ремонте рабочее место должно иметь специальную заземленную поверхность для работы с приборами, чувствительными к электрическому заряду!
- Если Вы не можете гарантировать, что диэлектрическая прочность прибора может быть поддержана данными процедурами, то, согласно спецификациям изготовителя, должно быть выполнено соответствующее инспекционное испытание.
- При подключении Ex-приборов, см. соответствующие указания и схемы приведенные в данном Руководстве по эксплуатации.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

Рис. 41, установка и снятие:

1. Удалите винты и откройте крышку (1) корпуса.
2. Ослабьте винты, крепящие модуль электроники (2). Нажмите на модуль электроники и тяните его из корпуса для настенного монтажа.
3. Отключите разъем сигнального кабеля сенсора (7.1) включая HistoROM/S-DAT (7.2) и HistoROM/T-DAT (7.3) на плате усилителя (7).
4. Удалив винты, снимите крышку (4) отделения электроники.
5. Отключите разъем плоского кабеля (3) модуля дисплея на плате усилителя (7).
6. Вытащите платы (6, 7, 8, 9):
Вставьте тонкий штырь в отверстие (5) предусмотренное для этой цели и выньте плату из фиксатора.
7. Вытащите submodule (8.1):
Для снятия submodule (входы/выходы) с модуля ввода/вывода никакие инструменты не требуются. Для обратной установки инструменты тоже не нужны.



Внимание!

Возможны только некоторые комбинации submodule на гибком модуле ввода/вывода → стр. 33.

Отмечены определенные слоты, соответствующие определенным клеммам в отделении подключения трансмиттера:

Слот "INPUT / OUTPUT 2" = Клеммы 24 / 25

Слот "INPUT / OUTPUT 3" = Клеммы 22 / 23

Слот "INPUT / OUTPUT 4" = Клеммы 20 / 21

8. Произведите сборку в обратной последовательности.

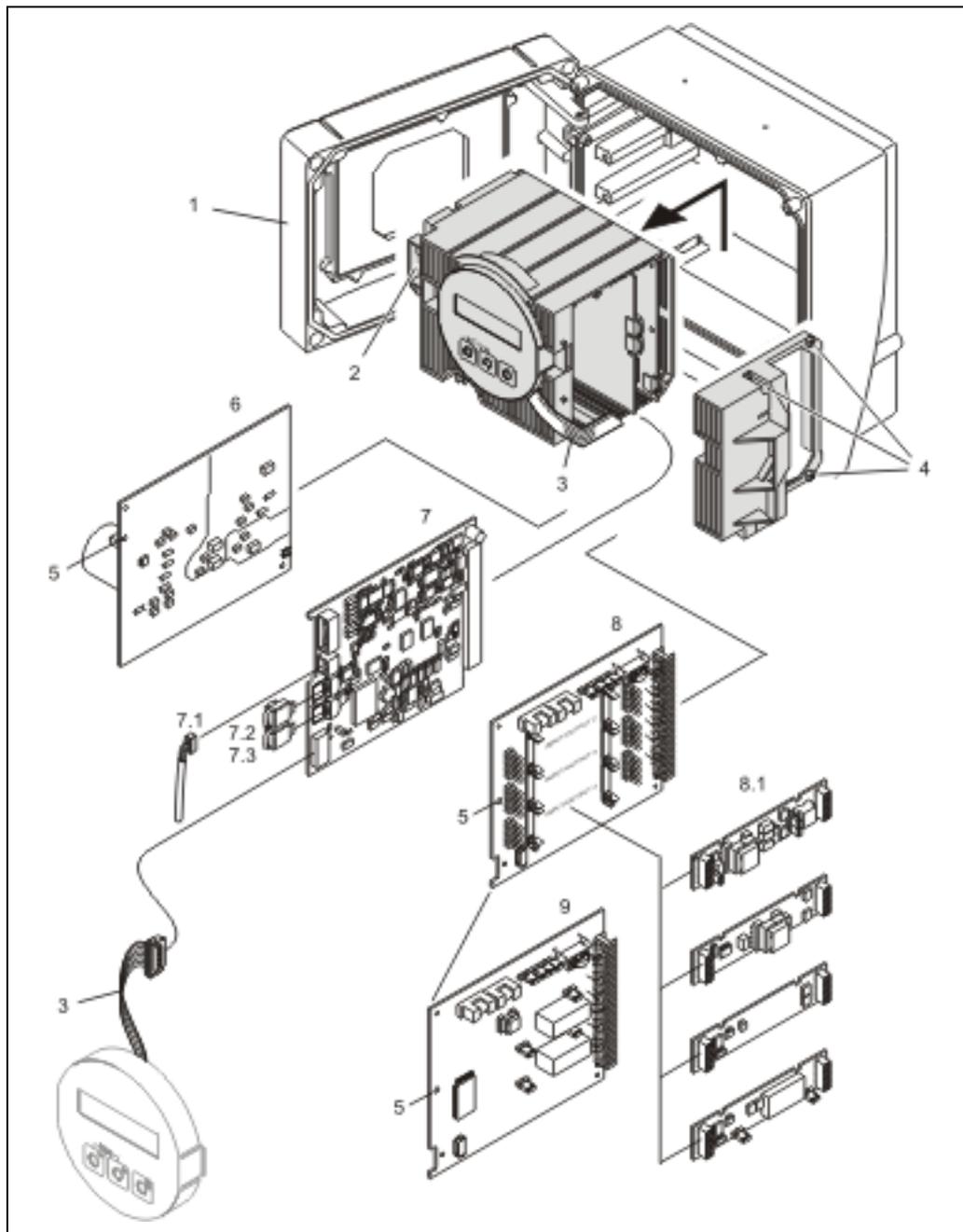


Рис. 41: Полевой корпус: снятие и установка печатных плат

- 1 Крышка корпуса
- 2 Модуль электроники
- 3 Плоский кабель (модуль дисплея)
- 4 Винты крышки отделения электроники
- 5 Отверстие для установки/удаления плат
- 6 Плата питания прибора
- 7 Плата усилителя
- 7.1 Сигнальный кабель (сенсор)
- 7.2 HistoROM/S-DAT (память данных сенсора)
- 7.3 HistoROM/T-DAT (память данных трансмиттера)
- 8 Модуль ввода/вывода (гибкое назначение)
- 8.1 Съемные submodule (вход состояния и токовый вход, токовый выход, частотный выход и релейный выход)
- 9 Модуль ввода/вывода (постоянное назначение)

40005127

Корпус электроники сенсора раздельного исполнения



Предупреждение!

- Опасность повреждения электронных компонентов (ESD защита). Разряд статического электричества может повредить электронные компоненты или нарушить их работоспособность. Используемое при ремонте рабочее место должно иметь специальную заземленную поверхность для работы с приборами, чувствительными к электрическому заряду!
- Если Вы не можете гарантировать, что диэлектрическая прочность прибора может быть поддержана данными процедурами, то, согласно спецификациям изготовителя, должно быть выполнено соответствующее инспекционное испытание.
- При подключении Ex-приборов, см. соответствующие указания и схемы приведенные в данном Руководстве по эксплуатации.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

Рис. 42, снятие и установка:

1. Вытащите защитные винты (1) и снимите крышку (2) отделения электроники.
2. Отключите разъем кабеля сенсора (3).
3. Отключите кабель от клеммного блока (4).
4. Вытащите два винта (5) из печатной платы
5. Извлеките печатную плату (6)
6. Произведите сборку в обратной последовательности.

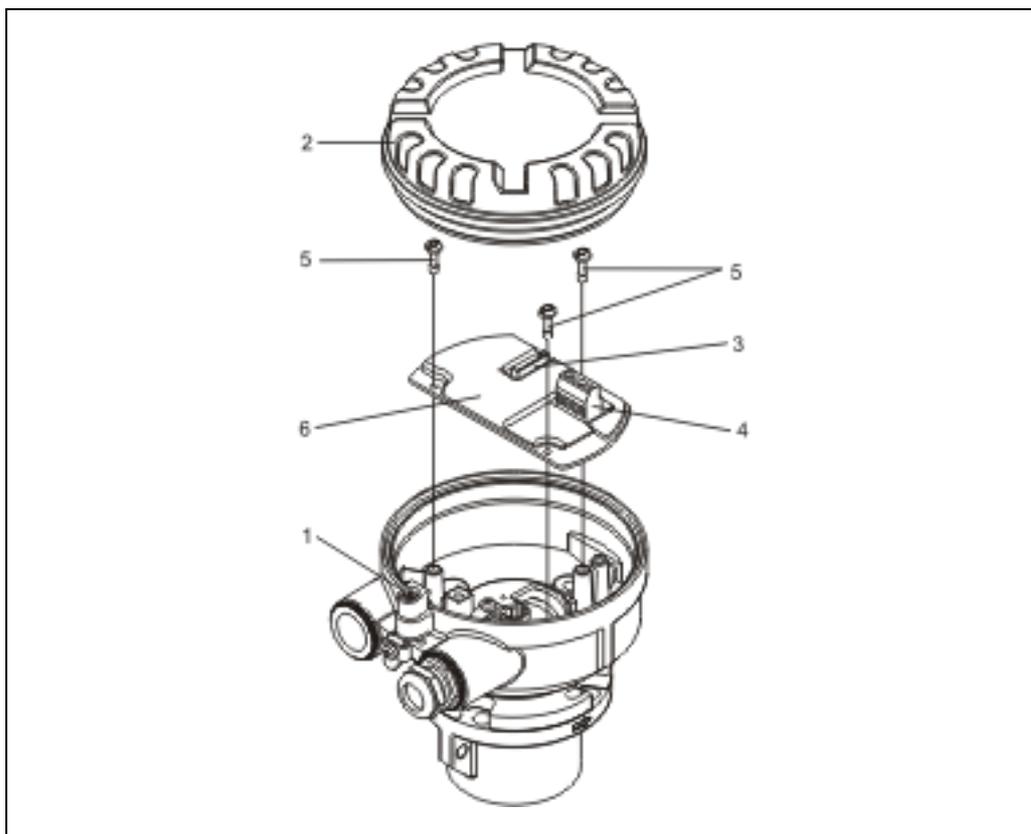


Рис. 42: Отделение электроники сенсора для корпуса раздельного исполнения: снятие и установка печатной платы

Цветная маркировка жил (при поставке Endress+Hauser):

Клемма №. 41 = белый; 42 = коричневый; 43 = зеленый; 44 = желтый

9.6.2 Замена предохранителя



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты имеют опасное напряжение. Перед снятием крышки отделения электроники удостоверьтесь, что электропитание выключено.

Основной предохранитель установлен на плате блока питания. Процедура замены предохранителя:

1. Выключите электропитание.
2. Снимите плату блока питания → стр. 76, → стр. 78.
3. Снимите защитный колпачок (1) и замените предохранитель (2). Использовать предохранители только следующих типов:
 - 20...55 В AC / 16...62 В DC → 2.0 А медленный выброс / 250 В; 5.2 x 20 мм
 - Питающее напряжение 85...260 В AC → 0.8 А медленный выброс / 250 В; 5.2 x 20 мм
 - Ех-нормированные приборы → см. Ех документацию.
4. Произведите сборку в обратной последовательности.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

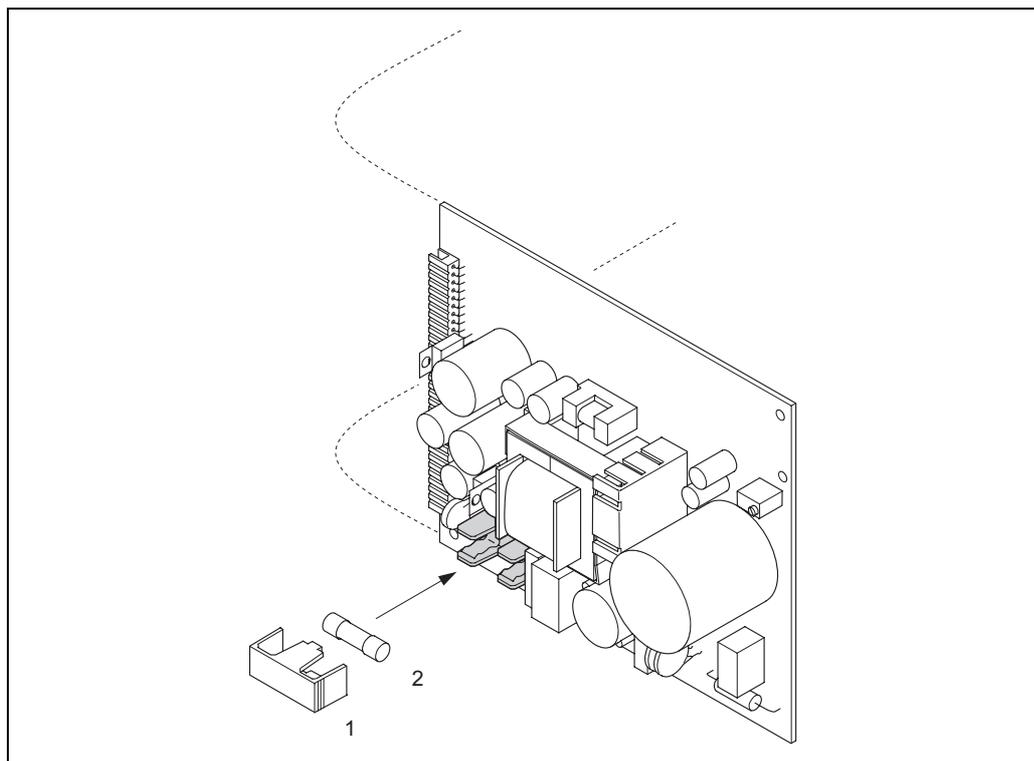


Рис. 43: Замена предохранителя на плате блока питания

- 1 Защитный колпачок
- 2 Предохранитель

9.7 Возврат прибора

Перед отправкой прибора на Endress+Hauser, например, для ремонта или калибровки, должны быть выполнены следующие процедуры:

- К прибору должна прилагаться заполненная форма “Declaration of Contamination”. Только при этом условии Endress+Hauser производит транспортировку, тестирование и ремонт возвращенного прибора.
- При необходимости, приложите специальные инструкции по обслуживанию, напр., в соответствии с директивой ЕС 91/155/ЕЕС.
- Удалите все остатки среды. Уделите особое внимание канавкам для уплотнений и пазам, где могут быть остатки жидкой среды. Это условие особенно важно, если измеряемая среда опасна для здоровья, напр., горюча, токсична, агрессивна, канцерогенна и т.д.



Замечание!

Копия “Declaration of Contamination” находится в конце настоящего Руководства.



Предупреждение!

- Не возвращайте измерительный прибор, пока не убедитесь, что все следы опасных сред удалены, в том числе и сред, проникших в щели и диффузировавших в пластмассы.
- Затраты, связанные с утилизацией отходов или вредом (химические ожоги и т.д.) из-за неадекватной очистки, несет собственник оборудования.

9.8 Утилизация

Соблюдайте нормы, принятые в вашей стране!

9.9 Предыстория программного обеспечения



Замечание!

Запись/считывание программного обеспечения возможно только с помощью специальной сервисной программы.

Дата	Версия ПО	Изменения к программе	Руководство по эксплуатации
11.2005	1.00.XX		71009069/12.05

10 Технические данные

10.1 Обзор технических характеристик

10.1.1 Применения

Измерительное устройство, описанное в данном Руководстве по эксплуатации, используется для измерения только массовый расхода газов. В то же самое время, система измеряет также приведенный объемный расход, температуру и расчетную плотность.

Примеры:

- Сжатый воздух
- Кислород
- Азот
- Углекислый газ
- Биогаз и т.д .

Неправильное применение измерительных устройств или использование вне определенных эксплуатационной безопасностью, может быть причиной опасности. В этом случае изготовитель не несет никакой ответственности за причиненный ущерб.

10.1.2 Принцип действия и конструкция

Принцип действия	Измерение массового расхода через принцип термальной дисперсии.
Измерительная система	<p>Система измерения расхода t-mass 65 состоит из следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • транзмиттер t-mass 65 • сенсор t-mass F, t-mass I <p>Существуют два исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компактное исполнение: транзмиттер и сенсор образуют единый механический узел. • Раздельное исполнение: транзмиттер и сенсор устанавливаются раздельно.

10.1.3 Вход

Измеряемая переменная	<ul style="list-style-type: none"> • Массовый расход • Температура газа
Диапазон измерения	<p>Диапазон измерения зависит от выбранного газа, размера трубопровода и наличия выпрямителя потока. Каждый расходомер калибруется отдельно на воздухе, потом происходит математическое преобразование под определенный газ по требованию пользователя.</p> <p>Приведенные ниже таблицы определяют диапазоны измерения для воздуха без использования выпрямителя потока. Обратитесь к вашему представителю Endress+Hauser или используйте Applicator для выбора прибора для других газов и условий процесса.</p> <p>Диапазон измерения для фланцевого исполнения, метрические единицы измерения:</p>

ДУ	кг/ч		Нм ³ /ч при 0°C, 1.013 бар а		фут/мин при 15°C, 1.013 бар а	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
15	0.5	53	0.38	41	0.23	25
25	2	200	1.5	155	1.0	96
40	6	555	4.6	429	3.0	266
50	10	910	7.7	704	5.0	436
80	20	2030	15.5	1570	10	974
100	38	3750	29	2900	18	1800

Диапазон измерения для фланцевого исполнения, единицы измерения US:

ДУ	фунт/ч		Нм ³ /ч при 59 °F, 14.7 psi a		фут/мин. при 59 °F, 14.7 psi a	
	минимум	максимум	минимум	максимум	минимум	максимум
1/2"	1.1	116	0.4	42	0.23	25
1"	4.4	440	1.6	160	1.0	96
1 1/2"	13.2	1220	4.8	450	3.0	266
2"	22	2002	8	740	5.0	436
3"	44	4466	16	1656	10	974
4"	84	8250	30	3060	18	1800

Диапазон измерения для погружного исполнения, метрические единицы измерения:

ДУ	кг/ч		Нм ³ /h при 0°C, 1.013 бар a		фут/мин. при 15°C, 1.013 бар a	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
80	20	2030	15.5	1570	9.6	974
100	38	3750	29.0	2900	18	1800
150	50	7500	38	5800	24	3600
200	80	12500	62	9666	38	6000
250	120	20000	93	15468	58	9600
300	180	28000	139	21655	86	13440
400	300	50000	232	38670	144	24000
500	500	80000	386	61870	240	38400
600	700	115000	540	88940	336	55200
700	900	159000	696	122970	432	76300
1000	2000	320000	1546	247846	960	153600
1500	2500	720000	1933	556844	1200	345600

Для достижения оптимального режима работы рекомендуется, чтобы максимум скорости при эксплуатационных режимах был ограничен максимальным значением 70 м/с.

Диапазон измерения для погружного исполнения, единицы измерения US:

ДУ	фунт/ч		Нм ³ /ч при 59°F, 14.7 psi a		фут/мин. при 59°F, 14.7 psi a	
	минимум	максимум	минимум	максимум	минимум	максимум
3"	44	4466	16	1657	9	926
4"	84	8250	30	3060	17	1710
6"	110	16500	40	6120	22.8	3420
8"	176	27500	64	10200	36.5	5700
10"	264	44000	98	16300	55	9120
12"	396	61000	146	22855	82	12768
16"	660	110000	245	40810	136	22800
20"	1100	176000	408	65300	228	36480
24"	1540	253000	570	93870	319	52440
28"	1980	349800	735	129800	410	22504
40"	4400	704000	1630	261200	912	145920
60"	5500	1584000	2040	587750	1140	328320

Для достижения оптимального режима работы рекомендуется, чтобы максимум скорости при эксплуатационных режимах был ограничен максимальным значением 230 фут/с.

**Внимание!**

Показанные расходы являются представительскими только для условий калибровки и не обязательно отражают то, что расходомер может измерить в условиях эксплуатации и реальными внутренними размерами трубопровода. Для правильного выбора типоразмера расходомера рекомендуем контактировать с вашим местным представителем Endress+Hauser или сделать расчет с помощью программного обеспечения Applicator от Endress+Hauser.

Примеры в метрических единицах измерения:

Размер трубопровода	Газ	Рабочее давление	Температура	Макс. расход
ДУ		бар a	°C	кг/ч
50	Воздух	1	25	910
50	Воздух	3	25	3300
50	CO ₂	1	25	1300
50	CO ₂	3	25	3950
50	Метан	1	25	795
50	Метан	3	25	1500

Примеры в единицах измерения US:

Размер трубопровода	Газ	Рабочее давление	Температура	Макс. расход
ДУ		psi a	°F	фунт/ч
2"	Воздух	14.7	77	2002
2"	Воздух	44.1	77	7260
2"	CO ₂	14.7	77	2860
2"	CO ₂	44.1	77	8690
2"	Метан	14.7	77	1749
2"	Метан	44.1	77	3300

Входной сигнал

Вход состояния (вспомогательный вход):

$U = 3 \dots 30$ В DC, $R_i = 5$ к Ω , гальванически изолированный.

Уровень переключения $\pm 3 \dots \pm 30$ В DC.

Сконфигурирован для: сброс сумматора, принудительный сброс нулевой точки, запуск настройки нулевой точки

Токовый вход:

Активный/пассивный - выбирается, гальванически изолированный, разрешение: 2 мкА

- Активный: $4 \dots 20$ мА, $R_i \leq 150 \Omega$, $U_{out} = 24$ В DC, защита от к.з.
- Пассивный: $0/4 \dots 20$ мА, $R_i \leq 150 \Omega$, $U_{max} = 30$ В DC

10.1.4 Выход**Выходной сигнал**

Токовый выход:

Активный/пассивный - выбирается, гальванически изолированный, постоянная времени выбирается ($0.0 \dots 100.0$ с), значение верхнего предела шкалы выбирается, температурный коэффициент: стандартно 0.005% от изм. значения/°C, разрешение: 0.5 мкА

- Активный: $0/4 \dots 20$ мА, $R_L < 700 \Omega$ (для HART: $R_L \geq 250 \Omega$)
- Пассивный: $4 \dots 20$ мА; напряжение питания $V_S 18 \dots 30$ В DC; $R_i \geq 150 \Omega$

Импульсный / частотный выход:

Активный/пассивный - выбирается, гальванически изолированный

- Активный: 24 В DC, 25 мА (макс. 250 мА в течение 20 мс), $R_L > 100 \Omega$ (только гибкий модуль ввода/вывода, см. назначение клемм → стр. 33)
- Пассивный: открытый коллектор, 30 В DC, 250 мА
- Частотный выход: значение верхнего предела частоты 2...1000 Гц ($f_{max} = 1250$ Гц), отношение on/off 1:1, ширина импульса макс. 2 с, постоянная времени выбирается (0.0...100.0 с)
- Импульсный выход: вес импульса и полярность выбираются, ширина импульса настраивается (0.5...2000 мс)

Сигнал при аварии	<p>Токовый выход: Режим при сбое выбирается (для примера, согласно рекомендациям NAMUR NE 43)</p> <p>Импульсный/частотный выход: Режим при сбое выбирается.</p> <p>Выход состояния: “Непроводящий” в случае ошибки или сбоя по питанию.</p> <p>Релейный выход: “Обесточивается” в случае ошибки или сбоя по питанию.</p> <p>Токовый вход: Значение при сбое выбирается.</p>
-------------------	---

Нагрузка	См. “Выходной сигнал”
----------	-----------------------

Переключаемый выход	<p>Релейный выход: возможны нормально замкнутые (НЗ) или нормально разомкнутые (НР) контакты (заводские установки: реле 1 = NO, реле 2 = NC), макс. 30 В / 0.5 А AC; 60 В / 0.1 А DC, гальванически изолированные.</p> <p>Сконфигурирован для: сообщения об ошибках, предельные значения</p>
---------------------	--

Отсечка расхода	Значение для отсечки расхода программируется.
-----------------	---

Гальваническая изоляция	Все цепи входов, выходов и питания гальванически изолированы друг от друга.
-------------------------	---

10.1.5 Питающее напряжение

Электрические соединения	→ стр. 30.
--------------------------	------------

Питающее напряжение	<p>85...260 В AC, 45...65 Гц</p> <p>20...55 В AC, 45...65 Гц</p> <p>16...62 В DC</p>
---------------------	--

Кабельный ввод	<p>Питающее напряжение и сигнальные кабели (входы/выходы):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм) • Резьбы для кабельных вводов: 1/2" NPT, G 1/2" <p>Соединительный кабель для отдельного исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм) • Резьбы для кабельных вводов: 1/2" NPT, G 1/2"
----------------	--

Спецификации кабеля (раздельное исполнение)	см. стр. 31
---	-------------

Потребляемая мощность	<p>AC: 85...260 В = 18.2 Вт ; 20...55 В = 14 Вт; (включая сенсор)</p> <p>DC: 8 Вт (включая сенсор)</p>
-----------------------	--

Сбой питающего напряжения	<p>Длительность мин. 1 цикл питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EEPROM/HistoROM T-DAT сохраняют данные системы измерения в случае сбоя электропитания. • HistoROM S-DAT сохраняет специальные данные для сенсора: (тип трубы, номинальный диаметр, заводской номер, выпрямитель потока, нулевая точка и т.д.). • Сумматор останавливается на последнем значении
---------------------------	--

Выравнивание потенциалов	<p>Никаких необходимых мер. Для устройств во взрывоопасных областях, пожалуйста, обратитесь к дополнительной Ex документации.</p>
--------------------------	---

10.1.6 Рабочие характеристики

Базовые условия калибровки	<ul style="list-style-type: none"> • Аккредитация согласно ISO/IEC 17025 • Прослеживаемость с Национальными стандартами • Поддержание температуры $\pm 0.5^\circ$ и влажности при атмосферном давлении $\pm 0.5^\circ\text{C}$
----------------------------	---

Максимальная ошибка измерения	<p>Фланцевое исполнение:</p> <p>$\pm 1.5\%$ от измеряемого значения для 100 % до 20 % от верхнего значения шкалы при базовых условиях $\pm 0.3\%$ от верхнего значения шкалы для 20 % до 1 % от верхнего значения шкалы при базовых условиях</p>
-------------------------------	---

Погружное исполнение:

$\pm 1.5\%$ от измеряемого значения плюс $\pm 0.5\%$ от верхнего значения шкалы



Замечание!

- Калибровка обычно производится воздухом при базовых условиях калибровки и с полностью установившемся профилем потока.
- На месте работы зависит от монтажа.

Воспроизводимость	0.5 % для скоростей выше 0.2 м/с
-------------------	----------------------------------

Время реагирования	Стандартно меньше чем 2 секунды для 63 % от имеющегося пошагового изменения (в любом направлении).
--------------------	--

10.1.7 Рабочие условия: Монтаж

Указания по монтажу	См. стр. 12.
---------------------	--------------

Входные и выходные участки	См. стр. 14.
----------------------------	--------------

Длина соединительного кабеля	Макс. 100 метров, раздельное исполнение
------------------------------	---

Давление системы	См. стр. 23.
------------------	--------------

10.1.8 Рабочие условия: Окружающая среда

Окружающая температура	Стандартно: $-20 \dots +60$ °C, доступно при запросе $-40 \dots +60$ °C
	<p>Замечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> Установите прибор в затемненном месте. Избегайте прямого солнечного света, особенно в теплых климатических регионах. (Защитный кожух - доступно при запросе) При окружающих температурах ниже -20 °C четкость отображения может быть снижена.
Температура хранения	$-40 \dots +80$ °C, рекомендовано $+20$ °C
Степень защиты	Стандартно: IP 67 (NEMA 4X) для транзмиттер и сенсора
Сопротивление удару	Согласно IEC 60068-2-31
Устойчивость к воздействию вибрации	Ускорение до 1 g, 10...150 Гц, соответствует IEC 60068-2-6
Электромагнитная совместимость (EMC)	По IEC/EN 61326 и NAMUR рекомендации NE 21

10.1.9 Рабочие условия: Процесс

Диапазон температур среды	<p>Сенсор:</p> <p>t-mass F: -40 °C...$+100$ °C</p> <p>t-mass I: -40 °C...$+130$ °C</p> <p>Уплотнения:</p> <p>t-mass F:</p> <p>Viton -20°C...$+100$°C</p> <p>Kalrez -20°C...$+100$°C</p> <p>EPDM -40°C...$+100$°C</p> <p>t-mass I (литые уплотнения):</p> <p>EPDM -40°C...$+130$°C</p> <p>Nitrile -35°C...$+130$°C</p> <p>Kalrez -20°C...$+130$°C</p>
Диапазон давления среды (номинальное давление)	<p>t-mass F: $-0.5 \dots 40$ бар избыточное</p> <p>t-mass I: $-0.5 \dots 20$ бар избыточное</p>
Ограничение расхода	См. раздел “Диапазон измерения” → стр. 83
Потеря давления	2 мбар максимум (без выпрямителя потока)
Давление среды	Диаграмма давление/температура по EN (DIN), нержавеющая сталь

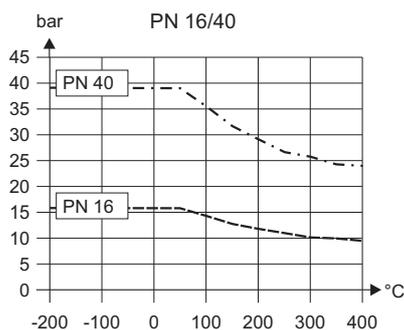
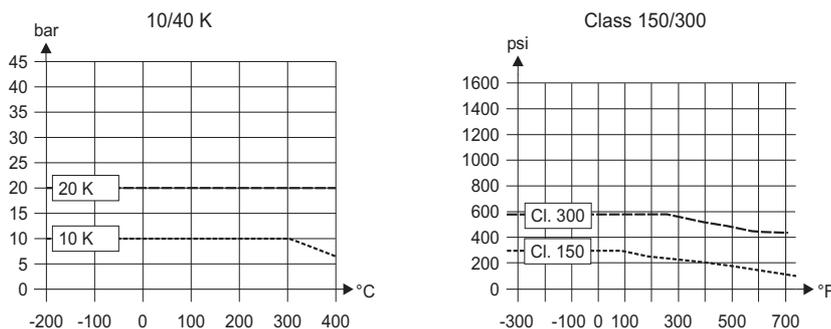


Диаграмма давление/температура по JIS B2238 и ANSI 16.5, нержавеющая сталь



a0005241

10.1.10 Механическая конструкция

Конструкция / размеры

Размеры и длины фиттингов трансмиттера и сенсора приведены в технической документации. См. Техническую информацию TI069D/06/ru/.

Вес
(SI единицы)

- Компактное исполнение: см. таблицу ниже
- Раздельное исполнение
 - Сенсор: см. таблицу ниже
 - Корпус для настенного монтажа: 5 кг

t-mass F / ДУ	15	25	40	50	80	100
Компактное исполнение	7.5	8.0	12.5	12.5	18.7	27.9
Раздельное исполнение	5.5	6.0	10.5	10.5	16.7	25.9

t-mass I / длина сенсора	235	335	435	608
Компактное исполнение	6.4	6.6	7.0	7.4
Раздельное исполнение	4.4	4.6	5.0	5.4

Вес дан в кг.

Для фланцевого исполнения, все данные (вес) приведены для приборов с фланцами EN/DIN PN 40.

Вес
(единицы измерения US)

- Компактное исполнение: см. таблицу ниже
- Раздельное исполнение
 - Сенсор: см. таблицу ниже
 - Корпус для настенного монтажа: 11 фунтов

t-mass F / ДУ [дюйм]	8"	10"	12"	15"	20"	24"
Компактное исполнение	16.5	17.6	27.5	27.5	41.2	61.5
Раздельное исполнение	12.1	13.2	23.1	23.1	36.7	57.1

t-mass I / длина сенсора [дюйм]	9.25"	13.2"	17.1"	24.0"
Компактное исполнение	14.1	14.5	15.4	16.3
Раздельное исполнение	9.7	10.1	11.0	11.9

Вес дан в фунтах.

Äëÿ ðëàíòááíáí ëñíëíáíëÿ, âñâ äáíúâ (â&ñ) ïðëááááú äëÿ ïðëáíðá ñ ðëàíòàè Cl 150.

Материал

Корпус трансмиттера:

- Компактный корпус: алюминиевое литье, порошковое покрытие
- Корпус для настенного монтажа: алюминиевое литье, порошковое покрытие
- Раздельный полевой корпус: алюминиевое литье, порошковое покрытие

Корпус подключения сенсора (раздельное исполнение):

алюминиевое литье, порошковое покрытие

Сенсор t-mass F:

Тело сенсора:

- ДУ 15...25 (ДУ 1/2" ... ДУ 1"): литье нержавеющей сталь CF3M-A351
- ДУ 40...100 (ДУ 1 1/2" ... ДУ 4"): 1.4404 по EN10216-5 и 316/316L по A312

Фланцы (подключения в процесс):

Согласно EN 1092-1 (DIN 2501/DIN 2512N) / ANSI B16.5 / JIS B2238
→ нержавеющая сталь 1.4404 по EN 10222-5 и 316L/316 по A182

Тело преобразователя:

- 1.4404 по EN10272 и 316L по A479
- Alloy C22 и UNS N06022 по B574

Измерительные элементы:

- 1.4404 по EN10217-7 / 316L по A249 or
- 1.4404 по EN 10216-5 / 316L по A213
- Alloy C22 и UNS N06022 по B626

Кольцевые уплотнения:

EPDM, Kalrez, Viton

Сенсор t-mass I :

Погружная трубка:

Длина сенсора 235, 335, 435, 608:
1.4404 по EN 10216-5 и 316/316L по A312

Тело преобразователя:

- 1.4404 по EN10272 и 316L по A479
- Alloy C22 и UNS N06022 по B574

Измерительные элементы:

- 1.4404 по EN10217-7 / 316L по A249 или
- 1.4404 по EN 10216-5 / 316L по A213
- Alloy C22 и UNS N06022 по B626

Компрессионные фиттинги:

1.4404 по EN 10272 и 316/316L по A479

Уплотнение компрессионного фиттинга:

PEEK

Литые уплотнения:

EPDM, Kalrez, Nitrile
316/316L (íàðóæíâ êîüüöî)

Фиттинг с краном для погружного исполнения (Cold tap):

Нижняя секция:

1.4404 ï EN 10272 è 316/316L ï A479

Верхняя секция:

1.4404 ï EN 10216-5 è 316/316L ï A312

Шаровой кран:

1.4408 ï EN 10213-4 è CF8M

Уплотнение:

PTFE

10.1.11 Интерфейс пользователя

Элементы дисплея	<ul style="list-style-type: none"> • Жидкокристаллический дисплей: подсветка, две строки по 16 символов • Свободно программируемая конфигурация отображения для различных данных измерения и переменных состояния • При окружающих температурах ниже -20°C четкость отображения может быть снижена.
Элементы управления	<ul style="list-style-type: none"> • Местное управление с помощью клавиш (-, +, E) • Меню быстрой настройки Quick Setup для прямого ввода в действие
Языки	Английский, Немецкий, Французский, Испанский, Итальянский, Голландский, Норвежский, Шведский, Финский, Португальский, Польский, Чешский
Удаленное управление	Работа в зависимости от протокола HART

10.1.12 Сертификаты и нормы

Ex нормы

Информация о текущих Ex версиях (ATEX, FM, CSA) может быть получена у регионального представителя Endress+Hauser. Все данные по взрывозащищенности приведены в отдельной документации.

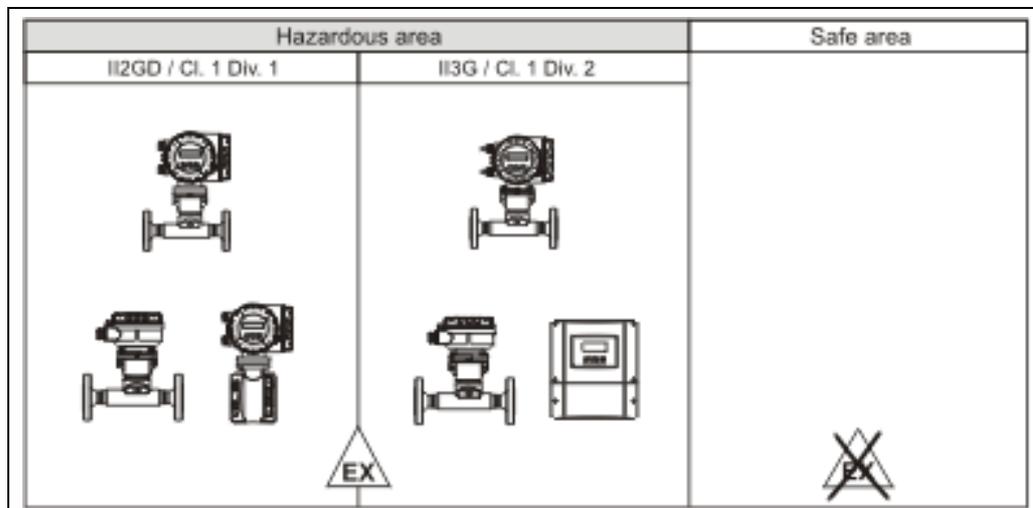


Рис. 44: Пример t-mass во взрывоопасной области (на рисунке t-mass 65F)

Директива по давлению

Расходомеры с номинальным диаметром равным или менее ДУ 25 подпадают под параграф 3(3) Европейской директивы 97/23/EC (Pressure Equipment Directive) и разработаны в соответствии с современными стандартами. Для больших номинальных диаметров по запросу предлагаются сертификаты согл. Cat. III (в зависимости от среды и давления процесса).

Маркировка CE

Измерительная система соответствует текущим требованиям директив ЕС. Нанесением маркировки CE, Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора.

C-tick маркировка

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС для средств коммуникации властей Австралии (ACMA).

Другие стандарты и нормы

EN 60529:
Степень защиты корпуса (IP код)

EN 61010-1
Защитные меры для электрического оборудования для измерений, контроля, регулирования и лабораторных процедур.

EN 61326/A1 (IEC 1326)
“Emission in accordance with Class A requirements”. Требования по электромагнитной совместимости)

NAMUR NE 21:
Электромагнитная совместимость промышленного и лабораторного оборудования.

NAMUR NE 43:
Стандартизация уровня сигналов цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом для информации об аварии.

NAMUR NE 53:
Программное обеспечение полевых приборов и устройства обработки сигналов с цифровой электроникой.

10.1.13 Информация по коду заказа

По запросу сервисная служба Endress +Hauser может предоставить подробную информацию по процедуре заказа, включая информацию по кодам заказа.

10.1.14 Принадлежности

Различные принадлежности для передатчика и датчика от Endress+Hauser могут быть поставлены по отдельному заказу → стр. 65.

Сервисная служба Endress+Hauser может предоставить подробную информацию по кодам заказа по вашему выбору.

10.1.15 Документация

Техническая информация t-mass 65F, 65I (TI069D/06/en)

- ✦ Описание функций прибора t-mass 65 (BA112D/06/en)
- ✦ Дополнительная документация по Ех-категориям: АTEX, FM, CSA

Указатель

А

- Применения 5, 83
- Applicator (ПО для выбора и настройки расходомера) . 66

В

- Вес 89
- Ввод в действие
 - Один токовый выход 58
 - Два токовых выходов 59
- Взрывоопасная область 92
- Вибрации 87
- Возврат прибора 6, 82
- Входной контроль 11
- Входные и выходные участки 87
- Входной сигнал 85
- Вход состояния
 - Технические данные 85
- Выпрямитель потока 16
- Выход состояния 85
- Выходной сигнал 85

Г

- Газовая смесь 5
- Гальваническая изоляция 86
- Глубина погружения для погружного исполнения 19

Д

- Давление системы 88
- Диагностика и устранение неисправностей 67
- Диапазон давления среды 88
- Диапазон измерения 83
- Диапазон температур среды 88
- Диапазон температур
 - Диапазон окружающих температур 87
- Дисплей
 - Дисплей и элементы управления 36
 - Поворот дисплея 28
- Длина соединительного кабеля 87
- Дополнительная Ex документация 5

Е

- European Pressure Equipment Directive 92
- Ex нормы 92

И

- Измеряемая переменная 83

З

- Заводской номер 7–9
- Замена уплотнений 64
- Запасные части 75
- Зарегистрированные торговые марки 10

И

- Измерительная система 7, 83
- Информация по коду заказа 93

К

- Кабельный ввод
 - Степень защиты 35
 - Технические данные 86
- Калибровка на месте 64
- Код доступа (функциональная матрица) 38
- Код заказа
 - Принадлежности 65
 - Сенсор 9
 - Трансмиттер 7–8
- Коммуникация 40
- Корпус для настенного монтажа, монтаж 26

М

- Маркировка CE (декларация соответствия) 9
- Материал 90
- Меню Quick setup 54
- Меры безопасности в процессе эксплуатации 5
- Механическая конструкция 89
- Монтаж 21
- Монтаж настенного корпуса трансмиттера 26

Н

- Нагрузка 86
- Назначение 5, 83
- Направление потока 18
- Наружная очистка 64
- Нормы по давлению для измерительных приборов . . . 92

О

- Обогрев 24
- Обозначение прибора 7, 83
- Обслуживание 64
- Окружающая температура 87
- Опасные вещества 6, 82
- Отсечка расхода 86
- Ошибки прибора 67
- Ошибка процесса
 - Определение 39
 - Ошибки процесса без сообщений 72

Ошибка системы		Сообщения об ошибках	
Определение	39	Ошибка процесса (ошибка применения)	72
Очистка	64	Ошибка системы (ошибка устройства)	68 39
Очистка трубы	64	Подтверждение сообщений об ошибке	39
Ориентация	13		
П		Сопrotивление удару 87	
Переключаемый выход	86	Спецификации кабеля (раздельное исполнение) 31	
Печатные платы (снятие/установка)		Степень защиты 35, 87	
Полевой корпус	76, 80	S-DAT (HistoROM) 63	
Корпус для настенного монтажа	78	T	
Питающее напряжение (напряжение питания)	86	T-DAT	
Погружное исполнение		Считывание/Запись	57
Глубина погружения	19	ToF Tool - Fieldtool Package	40, 66
Монтаж	18	Температура газа	88
Ориентация	18	Температура хранения	87
Позиция НОМЕ (рабочий режим)	36	Теплоизоляция	25
Потеря давления		Технические данные	83
(формулы, диаграммы потери давления)	88	Типы ошибок (ошибка системы и ошибка процесса) ..	39
Потребляемая мощность	86	Токовый вход	
Предохранитель, замена	81	Технические данные	85
Принадлежности	65	Токовый выход	
Принцип действия	83	Технические данные	85
Проверка после монтажа	29	Токовый выход, один	
Программное обеспечение		Конфигурация активный/пассивный	58
Усилитель	53	Токовый выходы, два	
Версии (история)	82	Конфигурация активный/пассивный	59
Протокол HART		Трансмиттер	
Классы команд	40	Электрические соединения	31
Номер команды	43	Монтаж настенного корпуса трансмиттера	26
Ручной программатор	40	Поворот корпуса из алюминия	26
Сообщения об ошибках	43	Транспортировка сенсора	11
Состояние прибора	48	Требования к трубопроводам	12
Электрические соединения	34		
Р		У	
Работа		Удаленное управление	91
Файлы описания устройства	41	Указания по безопасности	5
Дисплей и элементы управления	36	Указания по монтажу	87
Fieldcare	41	Уплотнения	
Функциональная матрица	37	Диапазон температур среды	88
HART ручной программатор	40	Замена уплотнения	64
Рабочие условия	87	Установочная бобышка	19
Рабочий язык	91	Устойчивость к воздействию вибрации	87
Реакция на ошибку (входы/выходы) 74			
Режим программирования 38		Ф	
Резервирование данных 57		Файлы описания устройства	41
Ремонт 6, 82		Fieldcare	41
С		Fieldcheck (тестер/имитатор)	66
Свойства газа	5	Функциональная матрица	37
Сертификаты и нормы	9, 92	Функциональная проверка	53
Сигнал при аварии	86	Функции	37
Символы безопасности	6		
Commbox FXA 191 (электрическое подключение) ..	34		
Сообщения об ошибках			

Ш

Шаровой кран. 21

Шильда

Подключения 9

Сенсор 8

Х

Хранение. 11

Э

Электрические соединения

Спецификации кабеля (раздельное version) 31

Comtibox FXA 191 34

Степень защиты 35

HART ручной программатор 34

Раздельное исполнение 30

Declaration of contamination

Dear customer,

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

Type of device / sensor:	_____	Serial no.:	_____
Medium / concentration:	_____	Temperature:	_____ Pressure: _____
Cleaned with:	_____	Conductivity:	_____ Viscosity: _____

Warning hints for medium used (mark the appropriate hints)

							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
radioactive	explosive	caustic	poisonous	harmful to health	biologically hazardous	inflammable	safe

Reason for return

Company data

Company:	_____	Contact person:	_____
	_____		_____
Address:	_____	Department:	_____
	_____	Phone:	_____
	_____	Fax / e-mail:	_____
		Your order no.:	_____

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

(Place, date)

(Company stamp and legally binding signature)

www.endress.com/worldwide
