BA00224R/53/RU/16.23-00
71639607
2023-09-30

Действительно начиная с версии
02.00 (исполнение прибора)

Инструкция по эксплуатации
iTEMP TMT162

Полевой преобразователь температуры с двумя входами и поддержкой протокола FOUNDATION Fieldbus™

Endress+Hauser
People for Process Automation

Содержание

1 Об этом документе 5
1.1 Назначение документа и правила его использования 5
1.2 Условные обозначения 5
1.3 Документация 7
1.4 Зарегистрированные товарные знаки 7

2 Указания по технике безопасности 8
2.1 Требования к персоналу 8
2.2 Назначение 8
2.3 Техника безопасности на рабочем месте 8
2.4 Эксплуатационная безопасность 8
2.5 Безопасность изделия 9
2.6 IT-безопасность 9

3 Приемка и идентификация изделия 9
3.1 Приемка 9
3.2 Идентификация изделия 10
3.3 Сертификаты и разрешения 11
3.4 Хранение и транспортировка 11

4 Монтаж 12
4.1 Требования к монтажу 12
4.2 Монтаж преобразователя 12
4.3 Монтаж дисплея 14
4.4 Проверка после монтажа 14

5 Электрическое подключение 15
5.1 Требования к подключению 15
5.2 Подключение датчика 17
5.3 Подключение измерительного прибора 20
5.4 Обеспечение требуемой степени защиты . . . 22
5.5 Проверки после подключения 23

6 Опции управления 24
6.1 Обзор опций управления 24
6.2 Доступ к меню управления посредством программного обеспечения 26

7 Системная интеграция 29
7.1 Обзор файлов описания прибора 29
7.2 Встраивание измерительного прибора в систему 30

8 Ввод в эксплуатацию 34
8.1 Функциональная проверка 34
8.2 Включение прибора 34
8.3 Ввод в эксплуатацию 35
8.4 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа 40

9 Диагностика и устранение неисправностей 41
9.1 Устранение неисправностей общего характера 41
9.2 Диагностическая информация, отображаемая на локальном дисплее 45
9.3 Обзор диагностической информации 46
9.4 История разработки встроенного ПО 49

10 Техническое обслуживание 49
10.1 Очистка 49

11 Ремонт 50
11.1 Общие указания 50
11.2 Запасные части 50
11.3 Возврат 52
11.4 Утилизация 52

12 Вспомогательное оборудование . . 52
12.1 Вспомогательное оборудование для конкретных устройств 52
12.2 Аксессуары, обусловленные типом обслуживания 53
12.3 Системные продукты 54

13 Технические данные 55
13.1 Вход 55
13.2 Выход 57
13.3 Блок питания 59
13.4 Рабочие характеристики 59
13.5 Окружающая среда 63
13.6 Механическая конструкция 64
13.7 Сертификаты и разрешения 65

14 Управление через интерфейс FOUNDATION Fieldbus™ 66
14.1 Блочная модель 66
14.2 Блок ресурсов (блок прибора); 66
14.3 Блоки преобразователя 73
14.4 Функциональный блок аналогового входа . . 88
14.5 Функциональный блок PID (PID-контроллер) 88
14.6 Функциональный блок селектора входа 88
14.7 Конфигурация поведения событий в соответствии с полевыми диагностическими данными FOUNDATION Fieldbus™ 89
14.8 Передача сообщений о событиях по шине . . 94

Алфавитный указатель 95

1 Об этом документе

1.1 Назначение документа и правила его использования

1.1.1 Назначение документа

Настоящее руководство по эксплуатации содержит все данные, необходимые на различных этапах жизненного цикла устройства: от идентификации изделия, приемки и хранения до установки, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации, устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.

1.1.2 Указания по технике безопасности (XA)

При использовании во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать соответствующие национальные стандарты. К измерительным системам, используемым во взрывоопасных зонах, прилагается специальная документация (Ex) по взрывозащите. Такая документация является составной частью соответствующих руководств по эксплуатации. Правила монтажа, подключения и безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации, необходимо строго соблюдать! Убедитесь, что используется надлежащая документация по взрывозащите (Ex), относящаяся к прибору, пригодному для использования во взрывоопасных зонах! Номер специальной документации по взрывозащите (XA...) указан на заводской табличке. Если оба номера (на документации по взрывозащите и на заводской табличке) совпадают, то пользоваться специальной документацией по взрывозащите разрешается.

1.2 Условные обозначения

1.2.1 Символы техники безопасности

⚠ ОПАСНО
Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к тяжелой травме или смерти.

⚠ ОСТОРОЖНО
Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к тяжелой травме или смерти.

⚠ ВНИМАНИЕ
Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ
Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

1.2.2 Электротехнические символы

Символ	Значение
⎓	Постоянный ток
∼	Переменный ток
≂	Постоянный и переменный ток

Символ	Значение
⏚	**Заземление** Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
⊕	**Подключение для выравнивания потенциалов (PE, защитное заземление)** Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены изнутри и снаружи прибора. ▪ Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания. ▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

1.2.3 Описание информационных символов

Символ	Значение
✓	**Разрешено** Означает разрешенные процедуры, процессы или действия
✓✓	**Предпочтительно** Означает предпочтительные процедуры, процессы или действия
✗	**Запрещено** Означает запрещенные процедуры, процессы или действия
i	**Подсказка** Указывает на дополнительную информацию
	Ссылка на документацию
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
1., 2., 3....	Серия шагов
↳	Результат действия
?	Помощь в случае проблемы
	Внешний осмотр

1.2.4 Символы для обозначения инструментов

Символ	Значение
A0011220	Отвертка с плоским наконечником
A0011219	Отвертка с крестообразным наконечником
A0011221	Шестигранный ключ
A0011222	Рожковый гаечный ключ
A0013442	Отвертка со звездообразным наконечником (Torx)

1.3 Документация

Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.

- Программа *Device Viewer*www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

1.3.1 Назначение документа

В зависимости от заказанного исполнения прибора могут быть предоставлены перечисленные ниже документы.

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	**Информация о технических характеристиках и комплектации прибора** В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	**Информация по подготовке прибора к эксплуатации** В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки оборудования до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	**Справочный документ** Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации изделия, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и завершая устранением неисправностей, техническим обслуживанием и утилизацией.
Описание параметров прибора (GP)	**Справочное руководство по параметрам** Документ содержит подробное пояснение по каждому отдельному параметру. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку.
Указания по технике безопасности (XA)	При наличии определенного сертификата к прибору также прилагаются указания по технике безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Указания по технике безопасности являются составной частью руководства по эксплуатации. На заводской табличке приведена информация об указаниях по технике безопасности (XA), которые относятся к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	В обязательном порядке строго соблюдайте указания, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является неотъемлемой частью документации, прилагаемой к прибору.

1.4 Зарегистрированные товарные знаки

FOUNDATION™ Fieldbus
Зарегистрированный товарный знак организации Fieldbus Foundation, Остин, Техас, США

2 Указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

УВЕДОМЛЕНИЕ

Персонал, занимающийся монтажом, вводом в эксплуатацию, диагностикой и техническим обслуживанием, должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ пройти необходимое обучение и обладать соответствующей квалификацией для выполнения конкретных функций и задач;
- ▶ получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия;
- ▶ ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства;
- ▶ перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководствах, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения);
- ▶ следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи;
- ▶ следовать инструкциям, приведенным в настоящем руководстве по эксплуатации.

2.2 Назначение

Прибор представляет собой универсальный преобразователь температуры с возможностью пользовательской настройки, имеющий один или два входа для подключения датчиков температуры, в том числе термопреобразователя сопротивления (ТС), термопары (ТП), преобразователей сопротивления и напряжения. прибор предназначен для монтажа в полевых условиях.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором и на нем необходимо соблюдать следующие условия.

- ▶ Пользуйтесь необходимыми средствами индивидуальной защиты в соответствии с национальными правилами.

2.4 Эксплуатационная безопасность

- Эксплуатируйте прибор только в том случае, если он находится в надлежащем техническом состоянии, а ошибки и неисправности отсутствуют.
- Ответственность за бесперебойную работу прибора несет оператор.

Подача питания

- ▶ Прибор должен питаться только от источника напряжения 11,5 до 42 В пост. тока в соответствии с классом NEC 02 (низкое напряжение/ток) с ограничением мощности короткого замыкания до 8 А/150 ВА.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность:

- ▶ Если, несмотря на это, все же требуется внесение изменений в конструкцию прибора, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

Ремонт

Для обеспечения постоянной эксплуатационной безопасности и надежности необходимо соблюдать следующие правила:
- Ремонт прибора возможен только при наличии специального разрешения.
- Соблюдайте требования национальных нормативов в отношении ремонта электрических приборов.
- Используйте только оригинальные запасные части и комплектующие производства компании Endress+Hauser.

Взрывоопасная зона

Чтобы избежать опасности травмирования персонала и повреждения оборудования при использовании прибора в опасной зоне (например, взрывозащита или устройства безопасности):
- проверьте, основываясь на технических данных заводской таблички, разрешено ли использовать прибор во взрывоопасной зоне. Заводская табличка крепится к корпусу преобразователя, сбоку.
- Изучите характеристики, приведенные в отдельной сопроводительной документации, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации.

Электромагнитная совместимость
Измерительная система соответствует общим требованиям безопасности согласно стандарту EN 61010-1, требованиям ЭМС согласно стандарту МЭК/EN 61326, и рекомендациям NAMUR NE 21 и NE 89.

2.5 Безопасность изделия

Описываемый прибор разработан в соответствии со сложившейся инженерной практикой, отвечает современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Он соответствует общим стандартам безопасности и требованиям законодательства. Кроме того, прибор соответствует директивам ЕС, которые перечислены в составленной для него декларации соответствия требованиям ЕС. Изготовитель подтверждает это нанесением на прибор маркировки CE.

2.6 IT-безопасность

Гарантия нашей компании действительна только в том случае, если изделие установлено и используется в соответствии с руководством по эксплуатации. Изделие оснащено механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настроек.

Меры ИТ-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

При получении прибора действуйте следующим образом.

1. Проверьте целостность упаковки.

2. Если обнаружено повреждение, выполните следующие действия.
   Немедленно сообщите о повреждении изготовителю.
3. Не устанавливайте поврежденные компоненты, поскольку иначе изготовитель не может гарантировать соблюдение требований безопасности и не может нести ответственность за возможные последствия.
4. Сверьте фактический комплект поставки с содержанием своего заказа.
5. Удалите весь упаковочный материал, использованный для транспортировки.
6. Совпадают ли данные, указанные на заводской табличке прибора, с данными заказа в транспортной накладной?
7. Имеется ли в наличии техническая документация и остальные необходимые документы (например, сертификаты)?

Если какое-либо из этих условий не выполняется, обратитесь в региональное торговое представительство компании.

3.2 Идентификация изделия

Для идентификации прибора доступны следующие средства:
- технические данные, указанные на заводской табличке;
- ввод серийного номера с заводской таблички в программе *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): (www.endress.com/deviceviewer); будут отображены все данные, связанные с прибором, а также обзор поставляемой вместе с прибором технической документации;
- ввод серийного номера с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations App* или сканирование двухмерного матричного кода (QR-кода), напечатанного на заводской табличке, с помощью приложения *Endress+Hauser Operations App*: будет отображена вся информация об измерительном приборе и техническая документация к нему.

3.2.1 Заводская табличка

Тот ли прибор получен?

На заводской табличке приведены следующие сведения о приборе:
- Идентификация изготовителя, обозначение прибора
- Код заказа
- Расширенный код заказа
- Серийный номер
- Обозначение (TAG)
- Технические данные: напряжение питания, потребление тока, температура окружающей среды, данные, относящиеся к связи (опционально)
- Степень защиты
- Сертификаты с соответствующими символами

▶ Сравните информацию, указанную на заводской табличке, с данными заказа.

3.2.2 Название и адрес компании-изготовителя

Название компании-изготовителя	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Адрес изготовителя	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang или www.endress.com

3.3 Сертификаты и разрешения

Сведения о сертификатах и свидетельствах, полученных для прибора, приведены на заводской табличке

Данные и документы, связанные с сертификацией:
www.endress.com/deviceviewer→ (введите серийный номер)

3.3.1 Сертификация прибора на совместимость с FOUNDATION Fieldbus

Полевой преобразователь температуры успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован организацией Fieldbus FOUNDATION. Таким образом, прибор соответствует всем требованиям нижеуказанных спецификаций:
- Сертифицированная поддержка шины Fieldbus, статус версии 6.1.2
- Номер сертификации прибора: IT099000
- Прибор соответствует всем спецификациям FOUNDATION Fieldbus-H1 (www.fieldbus.org)
- Прибор можно также эксплуатировать вместе с сертифицированными приборами других изготовителей (операционная совместимость)

3.4 Хранение и транспортировка

Температура хранения	Без дисплея −40 до +100 °C (−40 до +212 °F)
	С дисплеем −40 до +80 °C (−40 до +176 °F)

Максимальная относительная влажность: < 95 % согласно стандарту IEC 60068-2-30

Упакуйте прибор для хранения и транспортировки так, чтобы надежно защитить его от ударов и внешнего воздействия. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка.

Во время хранения избегайте следующих воздействий окружающей среды:
- прямые солнечные лучи;
- близость к горячим предметам;
- механическая вибрация;
- агрессивная среда.

4 Монтаж

Прибор можно установить непосредственно на датчик при условии совместимости монтажных конструкций и его механической прочности. Для монтажа преобразователя в раздельном варианте на трубе или на стене имеется два монтажных кронштейна. Дисплей с подсветкой можно установить в четырех различных положениях.

4.1 Требования к монтажу

4.1.1 Размеры

Размеры прибора указаны в разделе «Технические характеристики».

4.1.2 Место монтажа

Сведения об условиях (таких как температура окружающей среды, степень защиты, класс климатической защиты и пр.), которые должны быть обеспечены в месте установки для проведения надлежащего монтажа прибора, указаны в разделе «Технические характеристики».

Для использования во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать предельные значения, указанные в сертификатах и нормативах (см. указания по технике безопасности для применения оборудования во взрывоопасных зонах).

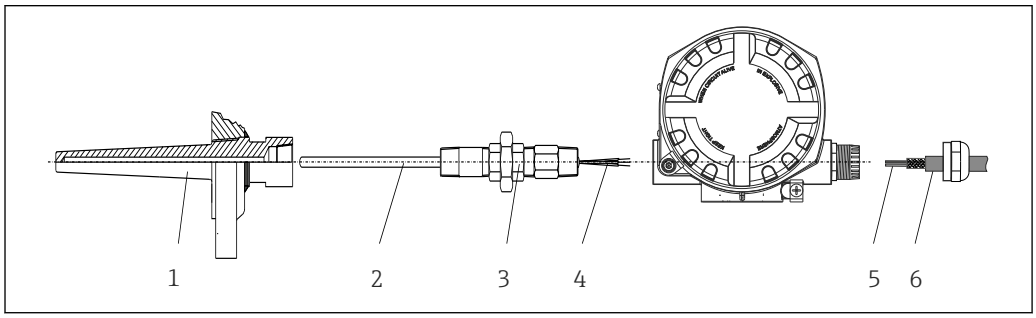
4.2 Монтаж преобразователя

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не затягивайте крепежные винты чрезмерно – это может привести к повреждению полевого преобразователя.

- Максимальный момент затяжки = 6 Нм (4,43 фунт сила фут)

4.2.1 Монтаж непосредственно на датчике



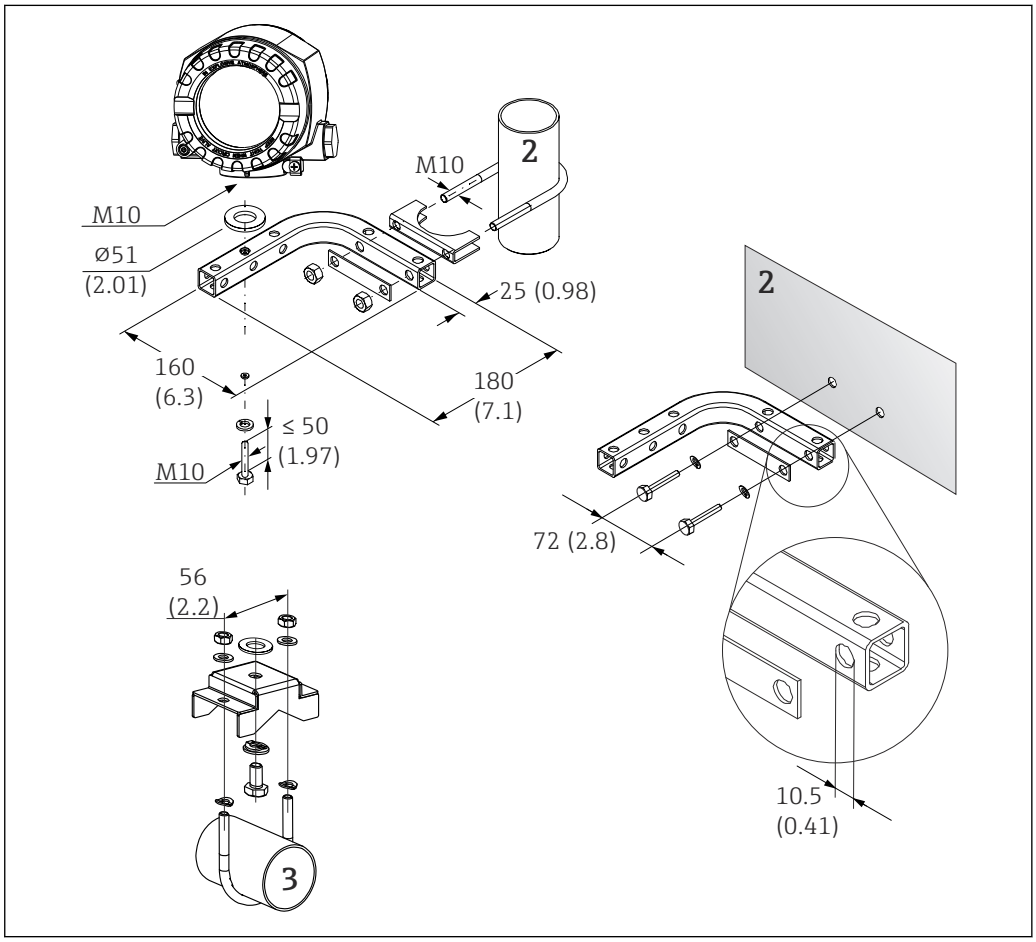
1 Монтаж полевого преобразователя непосредственно на датчике

1 Термогильза
2 Вставка
3 Штуцер трубки горловины и переходник
4 Кабели датчиков
5 Кабели цифровой шины
6 Экранированный кабель цифровой шины

1. Установите и заверните термогильзу (1).
2. Закрепите винтами вставку со штуцером трубки горловины и переходником в преобразователе (2). Загерметизируйте штуцер и резьбу переходника силиконовой лентой.

3. Подключите кабели датчика (4) к клеммам для датчиков, см. назначение клемм.
4. Установите полевой преобразователь с вставкой на термогильзу (1).
5. Смонтируйте экранированный кабель цифровой шины или разъем цифровой шины (6) на втором кабельном вводе.
6. Пропустите кабели цифровой шины (5) через кабельный ввод корпуса преобразователя с поддержкой цифровой шины в клеммный отсек.
7. Затяните кабельные вводы, как показано в разделе *Обеспечение надлежащей степени защиты*→ 🗎 22. Кабельный ввод должен соответствовать требованиям к взрывозащите.

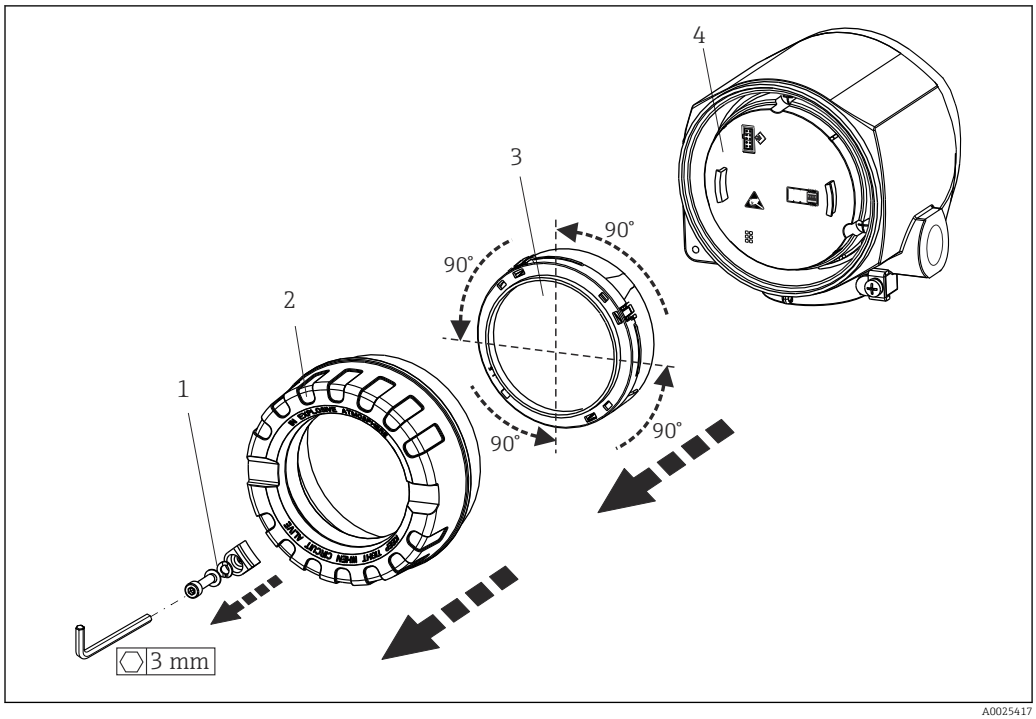
4.2.2 Раздельный монтаж



2 *Монтаж полевого преобразователя с использованием монтажного кронштейна, см. раздел «Аксессуары». Размеры в мм (дюймах)*

2 *Комбинированный кронштейн для монтажа прибора на стену/трубопровод диаметром 2 дюйма, L-образный, из материала 304*
3 *Кронштейн для монтажа прибора на трубопровод диаметром 2 дюйма, U-образный, материал 316L*

4.3 Монтаж дисплея



3 4 монтажные позиции дисплея, поворот с шагом 90°

1 Зажим крышки
2 Крышка корпуса с уплотнительным кольцом
3 Дисплей с держателем и защитой от кручения
4 Модуль электроники

1. Снимите зажим крышки (1).
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом (2).
3. Снимите дисплей с защитой от кручения (3) с электронного модуля (4). Установите дисплей с держателем в требуемое положение (с шагом 90°) и вставьте его в соответствующее гнездо модуля электроники.
4. Очистите резьбу в крышке корпуса и основании корпуса и при необходимости смажьте ее. (Рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)
5. Заверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
6. Установите зажим крышки (1) обратно.

4.4 Проверка после монтажа

После монтажа прибора обязательно выполните следующие проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	-
Соответствуют ли условия окружающей среды (температура окружающей среды, диапазон измерения и пр.) техническим характеристикам прибора?	

5 Электрическое подключение

5.1 Требования к подключению

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения электронных компонентов

- Перед установкой или подключением прибора отключите источник электропитания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- При подключении приборов, имеющих сертификаты на эксплуатацию во взрывоопасных зонах, руководствуйтесь примечаниями и схемами соединений, приведенными в соответствующей дополнительной документации по взрывозащищенному исполнению, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации. При наличии любых вопросов обращайтесь к поставщику.

Для подключения полевого преобразователя к клеммам необходима отвертка с крестообразным наконечником.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не затягивайте винтовые клеммы чрезмерно – это может привести к повреждению преобразователя.

- Максимальный момент затяжки = 1 Нм (¾ фунт сила фут).

Кабельное подключение прибора выполняется следующим образом:

1. Снимите зажим крышки. → 3, 14
2. Отверните крышку корпуса клеммного отсека вместе с уплотнительным кольцом → 3, 14. Клеммный отсек находится напротив электронного модуля.
3. Откройте кабельные вводы прибора.
4. Проложите требуемые соединительные кабели через отверстия кабельных вводов.
5. Подсоедините кабели в соответствии с → 4, 18 и как описано в разделах: «Подключение датчика» → 17 и «Подключение измерительного прибора». → 20
6. После завершения электрического подключения плотно затяните винтовые клеммы. Плотно затяните кабельные уплотнения. См. информацию в разделе «Обеспечение надлежащей степени защиты».
7. Очистите резьбу в крышке корпуса и основании корпуса и при необходимости смажьте ее. (Рекомендуемая смазка: Klüber Syntheso Glep 1)
8. Заверните и плотно затяните крышку корпуса, затем установите зажим крышки. → 14

Во избежание ошибок подключения строго следуйте инструкциям по проверке после подключения перед вводом в эксплуатацию!

5.1.1 Спецификация кабелей Fieldbus

Тип кабеля

Подключение прибора к FOUNDATION Fieldbus H1 выполняется двухжильными кабелями. В соответствии со стандартом IEC 61158-2 (технология обмена данными MBP), для подключения к FOUNDATION Fieldbus можно использовать четыре различных типа кабеля (A, B, C, D), только два из которых (кабели типов A и B) являются экранированными.

- В случае новой установки рекомендуется использовать кабели типа A или B. Только кабели этих типов имеют экраны и обеспечивают надлежащую защиту от электромагнитных помех и, следовательно, наиболее надежную передачу данных. При использовании кабеля типа B допускается эксплуатировать несколько полевых шин (с одинаковой степенью защиты) на одном кабеле. Других цепей в этом кабеле быть не должно.
- Как показал практический опыт, кабели типов C и D не используются по причине отсутствия экранирования, поскольку их защита от помех, как правило, не соответствует требованиям, описанным в стандартах.

	Тип A	Тип B
Структура кабеля	Витая пара, экранированная	Одна или несколько витых пар, полное экранирование
Площадь поперечного сечения провода	0,8 мм² (AWG 18)	0,32 мм² (AWG 22)
Сопротивление контура (постоянный ток)	44 Ом/км	112 Ом/км
Волновое сопротивление при 31,25 кГц	100 Ом ± 20%	100 Ом ± 30%
Постоянная затухания при 39 кГц	3 дБ/км	5 дБ/км
Емкостная асимметрия	2 нФ/км	2 нФ/км
Искажение, обусловленное дисперсией времени задержки (от 7,9 до 39 кГц)	1,7 мс/км	1)
Покрытие экрана	90%	1)
Максимальная длина кабеля (включая отводы APL > 1 м)	1900 м	1200 м

1) Не определено

Ниже приведен список соответствующих кабелей цифровой шины (тип A) различных производителей для безопасных зон:
- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

Максимальная общая длина кабеля

Пределы расширения сети зависят от типа защиты и спецификации кабеля. Общая длина кабеля включает в себя длину основного кабеля и длину всех отводов APL (> 1 м). Обратите внимание на следующие указания:
- Максимально допустимая общая длина кабеля зависит от типа используемого кабеля.
- При использовании повторителей максимально допустимая длина кабеля удваивается.

Между пользовательским и главным устройством допускается использовать не более трех повторителей.

Максимальная длина отвода APL

Кабельная линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется отводом APL. При применении в невзрывоопасных зонах максимальная длина отвода APL зависит от количества отводов APL длиной (> 1 м):

Количество отводов APL	1–12	13–14	15–18	19–24	25–32
Макс. длина отвода APL	120 м (394 фут)	90 м (295 фут)	60 м (197 фут)	30 м (98 фут)	1 м (3,28 фут)

Количество полевых приборов

Согласно IEC 61158-2 (MBP), к одному сегменту цифровой шины можно подключить максимум 32 полевых прибора. Кроме того, в отдельных условиях действуют дополнительные ограничения на это количество (взрывозащита, применение питания по шине, потребляемый ток полевого прибора). К отводу APL можно подключить не более четырех полевых приборов.

Экранирование и заземление

Оптимальная электромагнитная совместимость системы Fieldbus обеспечивается только в том случае, если компоненты системы, в частности, кабели, экранированы, причем экран должен максимально покрывать компонент. Идеальное покрытие экрана составляет 90%. Для обеспечения электромагнитной защиты следует выполнить как можно более частое подключение экрана к базовому заземлению. Соблюдайте все применимые национальные нормы и рекомендации по монтажу! При наличии значительной разности потенциалов между отдельными точками заземления только одна точка экрана подключается непосредственно к базовому заземлению. Поэтому в системах без выравнивания потенциалов экран кабеля системы Fieldbus следует заземлить только с одной стороны, например, в месте для блока питания или предохранителей.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность повреждения кабеля цифровой шины или ее экрана

- Если экран кабеля заземлен в нескольких точках в системе без уравнивания потенциалов, то могут возникать уравнительные токи с частотой, эквивалентной частоте источника питания. Эти токи могут повредить кабель шины или существенно повлиять на передачу сигнала.

Оконечная нагрузка шины

На начало и конец каждого сегмента Fieldbus следует установить оконечную нагрузку шины. При использовании различных соединительных коробок (исполнение для невзрывоопасных зон) терминирование шины активируется посредством переключателя. В противном случае необходимо установить отдельную оконечную нагрузку шины.

Учитывайте следующие особенности:

- Если имеется разветвленный сегмент шины, то прибор, расположенный дальше всего от сегментного соединителя, представляет собой конец шины.
- Если сегмент цифровой шины расширен с помощью повторителя, то расширение также следует терминировать на обоих концах.

Дополнительные сведения

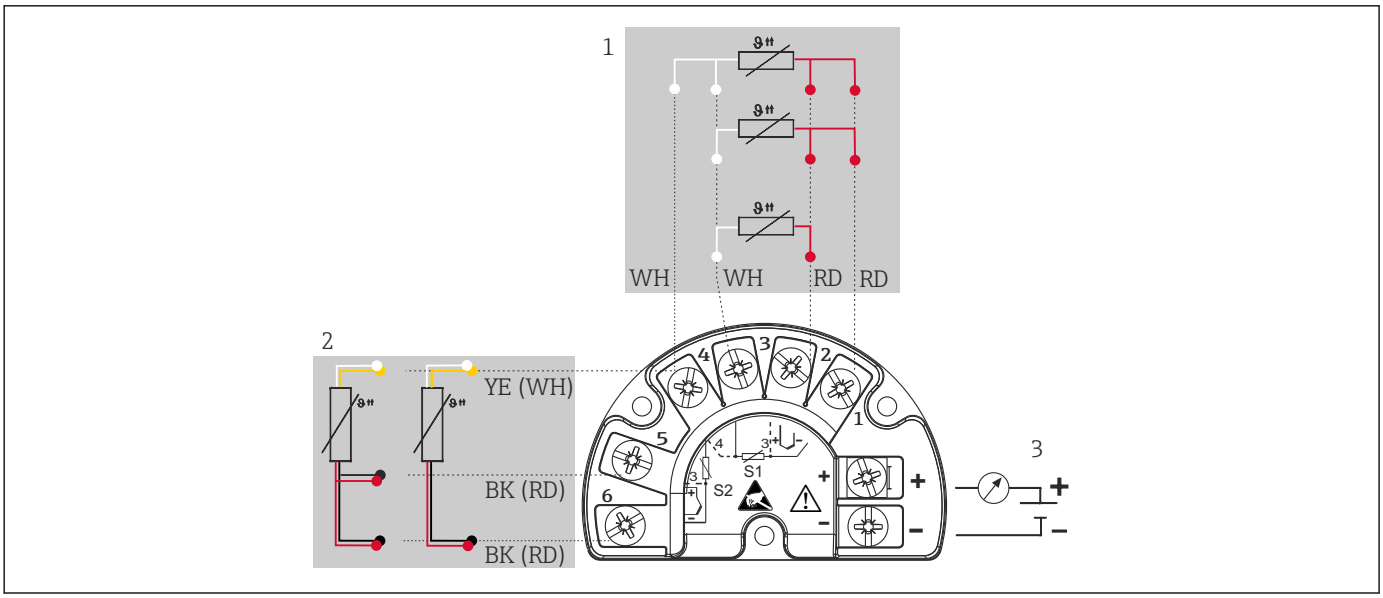
Общая информация и подробные сведения по электрическому подключению приведены на веб-сайте Fieldbus Foundation (www.fieldbus.org).

5.2 Подключение датчика

УВЕДОМЛЕНИЕ

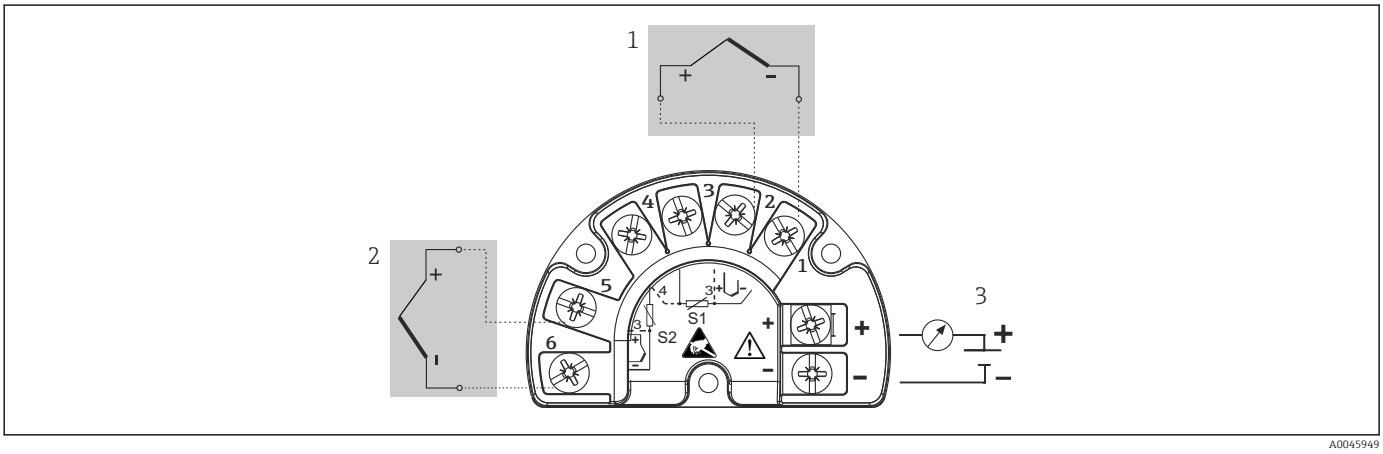
- ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение этого правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

Назначение клемм



4 *Проводка полевого преобразователя, RTD, входа для двух датчиков*

1 *Вход датчика 1, RTD: 2-, 3- и 4-проводная схема*
2 *Вход датчика 2, RTD: 2-, 3-проводная схема*
3 *Источник питания полевого преобразователя и аналоговый выход 4 до 20 мА или соединение с цифровой шиной*



5 *Проводка полевого преобразователя, термопары, входа для двух датчиков*

1 *Вход датчика 1, термопара*
2 *Вход датчика 2, термопара*
3 *Источник питания полевого преобразователя и аналоговый выход 4 до 20 мА или соединение с цифровой шиной*

УВЕДОМЛЕНИЕ

При подключении двух датчиков необходимо проследить за тем, чтобы между ними не было гальванической связи (например, вследствие недостаточной изоляции чувствительных элементов от термогильзы). Нежелательные уравнительные токи существенно искажают результаты измерения.

- Датчики должны быть гальванически изолированы друг от друга за счет раздельного подключения чувствительных элементов к преобразователю. Преобразователь обеспечивает достаточную гальваническую развязку (> 2 кВ переменного тока) между входными и выходными цепями.

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений:

		Входной сигнал датчика 1			
		Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	Термопара (TC), преобразователь напряжения
Входной сигнал датчика 2	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	❑	❑	-	❑
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	❑	❑	-	❑
	Термометр сопротивления (RTD) или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	-	-	-	-
	Термопара (TC), преобразователь напряжения	❑	❑	❑	❑

5.3 Подключение измерительного прибора

5.3.1 Кабельный ввод или кабельный уплотнитель

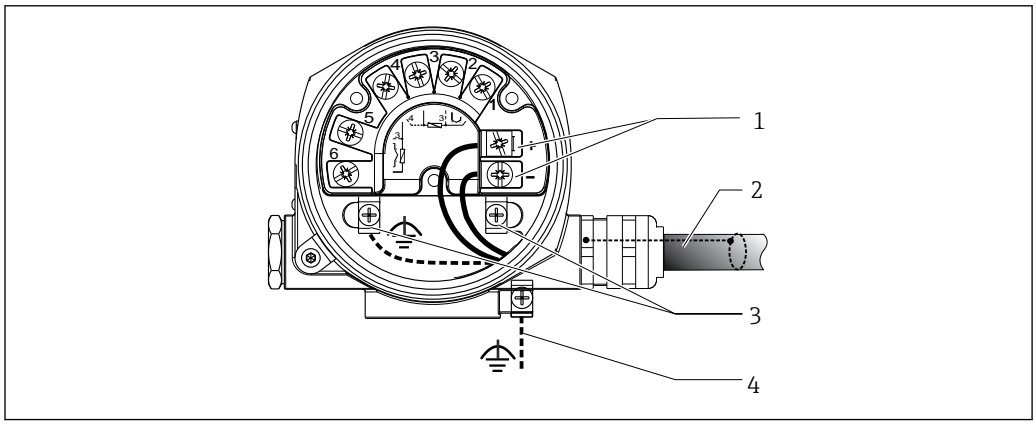
ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения

- Перед установкой или подключением прибора отключите источник электропитания. Несоблюдение этого правила может привести к выходу электроники из строя.
- Если прибор не оказался заземленным через корпус по окончании его монтажа, рекомендуется заземлить его через один из винтов заземления. Необходимо соблюдать концепцию заземления, принятую на предприятии! Оголенный участок экрана от клеммы заземления до кабеля цифровой шины должен быть как можно короче! Подключение заземления может потребоваться для функциональных целей. Соблюдение электротехнических норм отдельных стран является обязательным.
- Заземление экрана кабеля цифровой шины в нескольких точках в системах без дополнительного выравнивания потенциалов может приводить к возникновению уравнительных токов промышленной частоты, способных повредить кабель или экран. В таких случаях экран кабеля цифровой шины следует заземлять только с одного конца, то есть заземление запрещается присоединять к заземляющей клемме корпуса. Неподключенный экран необходимо заизолировать!
- Не рекомендуется подключать приборы к цифровой шине по цепочке с применением обычных кабельных уплотнений. Если впоследствии понадобится заменить хотя бы один прибор, связь по шине будет прервана.

- Клеммы для подключения к цифровой шине оснащены встроенной защитой от обратной полярности.
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более 2,5 мм².
- Подключение следует выполнять экранированным кабелем.

Следуйте общей процедуре. → 15.



6 Подключение прибора к кабелю цифровой шины

1 *Клеммы цифровой шины – связь по цифровой шине и питание*
2 *Экранированный кабель цифровой шины*
3 *Клеммы заземления, внутренние*
4 *Клемма заземления (внешняя, относится к раздельному исполнению)*

5.3.2 Разъем цифровой шины

Технология подключения FOUNDATION Fieldbus позволяет подключать приборы к цифровой шине посредством унифицированных механических соединителей – Т-образных модулей, клеммных коробок и т.д. У такой технологии подключения, в

которой применяются готовые распределительные модули и разъемы, есть значительные преимущества по сравнению с обычным проводным подключением:
- Полевые приборы можно отключать, заменять и добавлять в любое время в процессе работы. Связь при этом не прерывается.
- Монтаж и техническое обслуживание значительно упрощаются.
- Можно использовать существующую кабельную инфраструктуру и быстро расширять ее, например добавляя звездообразные точки распределения на основе 4- или 8-канальных распределительных модулей.

Для этого прибор может быть снабжен разъемом цифровой шины (опционально). Если преобразователь был заказан с опциональным разъемом цифровой шины в комплекте (код заказа → кабельный ввод: поз. C и D), то прибор поставляется с уже установленным и подключенным разъемом цифровой шины. Также можно заказать разъемы цифровой шины в Endress+Hauser как аксессуар для модернизации.

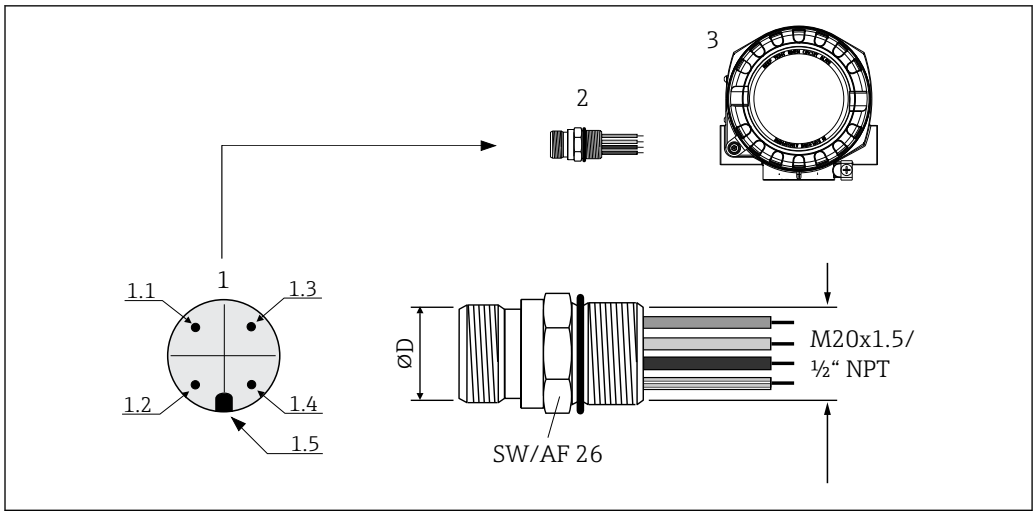
Экранирование линии питания/T-образного модуля

Всегда используйте кабельные вводы с высокими характеристиками ЭМС, по возможности с полностью обертывающим экраном (ирисовая пружина). Для этого требуется обеспечить минимальную разность потенциалов, при необходимости применяя систему выравнивания потенциалов.

- Экранирование кабеля цифровой шины должно быть неповрежденным.
- Проводник, которым подключается экран, должен быть максимально коротким.

Предпочтительно подключать экран через кабельные вводы с ирисовыми пружинами. Экран следует соединять с корпусом T-образного модуля через ирисовую пружину, расположенную внутри уплотнения. Экранирующая оплетка находится под ирисовой пружиной. При затягивании армированной резьбы ирисовая пружина давит на экран, создавая, таким образом, токопроводящее соединение между экраном и металлическим корпусом.

Клеммную коробку или разъем следует рассматривать как часть экрана (клетка Фарадея). Это относится, в частности, к выносным коробкам, если они соединяются с прибором FOUNDATION Fieldbus посредством кабеля с разъемом. В таком случае необходимо использовать металлический разъем, в котором экран кабеля размещен на корпусе разъема (например, на кабелях заводского изготовления).



7 *Соединители для подключения к FOUNDATION Fieldbus*

1 Разъем на корпусе (штекер – назначение контактов/цветовое кодирование):
1.1 Синий провод: FF– (клемма 2)
1.2 Коричневый провод: FF+ (клемма 2)
1.3 Серый провод: экран
1.4 Зелено-желтый провод: заземление
1.5 Ключ положения
2 Резьба 7/8" UNC
3 Разъем цифровой шины
4 Полевой корпус

Технические данные соединителей:

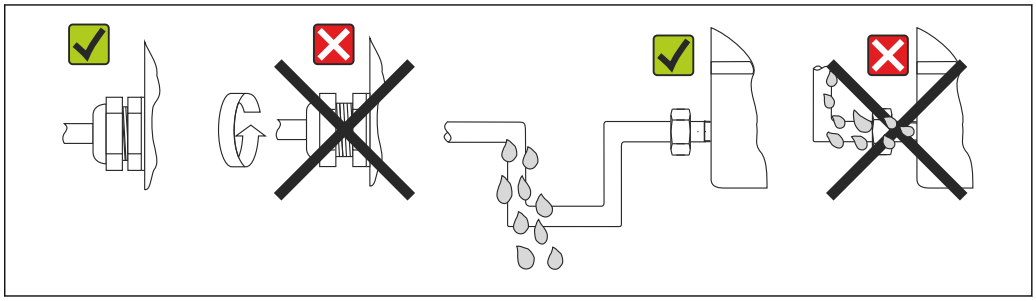
Площадь поперечного сечения провода	4 x 0,8 мм^2
Резьба разъема	M20 x 1,5 / ½" NPT
Степень защиты	IP 67 в соответствии с DIN 40 050 МЭК 529
Контакты, покрытие	CuZn, с золотым покрытием
Материал корпуса	1.4401 (316)
Возгораемость	V – 2 в соответствии с UL – 94
Температура окружающей среды	–40 до +105 °C (–40 до +221 °F)
Допустимая нагрузка по току	9 A
Номинальное напряжение	Макс. 600 В
Сопротивление контактов	≤ 5 МОм
Сопротивление изоляции	≥ 10^9 Ом

5.4 Обеспечение требуемой степени защиты

Прибор соответствует всем требованиям спецификации защиты IP66/IP67. В целях обеспечения класса защиты IP66/IP67 после полевой установки или технического обслуживания обязательно соблюдение следующих пунктов:

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. При необходимости уплотнитель следует просушить, очистить или заменить.
- Все винты корпуса и винтовые крышки должны быть плотно затянуты.
- Для подключения следует использовать кабели указанного наружного диаметра (например, M20 x 1,5, диаметр кабеля 8 до 12 мм).
- Тщательно затяните кабельное уплотнение. → 8, 23

- Перед входом в кабельный ввод необходимо свернуть кабель в петлю («водяная ловушка»). Это гарантирует защиту от проникновения влаги в кабельное уплотнение. Прибор следует устанавливать таким образом, чтобы кабельные вводы не были направлены вверх. → 8, 23
- Установите вместо неиспользуемых кабельных уплотнений замещающие заглушки.
- Не снимайте с кабельных уплотнений изоляционные шайбы.



8 *Рекомендации по подключению, позволяющие сохранить степень защиты IP66/IP67*

5.5 Проверки после подключения

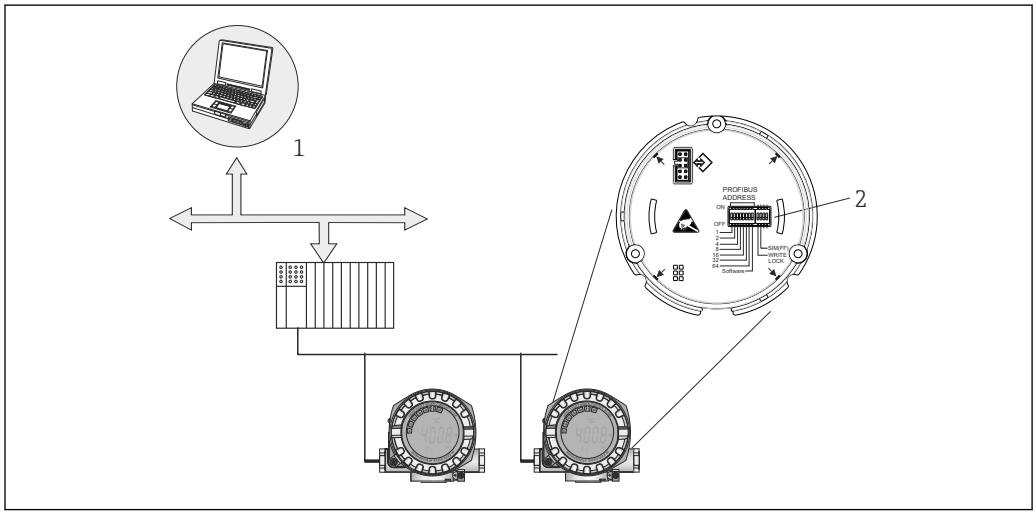
Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	**Примечания**
Не повреждены ли прибор и кабели (визуальная поверка)?	--
Электрическое подключение	**Примечания**
Сетевое напряжение соответствует информации, указанной на заводской табличке?	9 до 32 V_{DC}
Соответствуют ли используемые кабели необходимым спецификациям?	Кабель цифровой шины → 17 Кабели датчиков → 17
Натяжение подключенных кабелей снято?	--
Кабели питания и цифровой шины подключены правильно?	Сверьтесь со схемой соединений, расположенной на внутренней стороны крышки клеммного отсека
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	--
Все кабельные уплотнения установлены, плотно затянуты и герметичны? Кабель имеет петлю для обеспечения влагоотвода?	→ 22
Все ли крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	--
Электрическое подключение системы цифровой шины	**Примечания**
Все коммутационные элементы (разветвители, соединительные коробки, разъемы и т. п.) соединены друг с другом должным образом?	--
Каждый сегмент цифровой шины терминирован с помощью оконечной нагрузки шины на обоих концах?	--
Соответствует ли максимальная длина кабеля цифровой шины техническим характеристикам цифровой шины?	Кабель цифровой шины, см. спецификацию
Требования спецификаций цифровой шины относительно максимальной длины отводов соблюдены?	
Кабель цифровой шины полностью экранирован и правильно заземлен?	

6 Опции управления

6.1 Обзор опций управления

Конфигурирование прибора и его ввод в эксплуатацию можно производить несколькими способами:

- **Программы конфигурации** → 26
  Настройка функций FF и специфичных для прибора параметров в основном выполняется через интерфейс цифровой шины. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями.
- **Мини-переключатели (DIP-переключатели) для установки различных аппаратных настроек** → 25
  С помощью мини-переключателей (DIP-переключателей), находящихся на электронном модуле, можно устанавливать следующие аппаратные настройки интерфейса FOUNDATION Fieldbus:
  - Активация/деактивация режима моделирования в функциональном блоке "Аналоговый вход"
  - Включение и выключение аппаратной защиты от записи

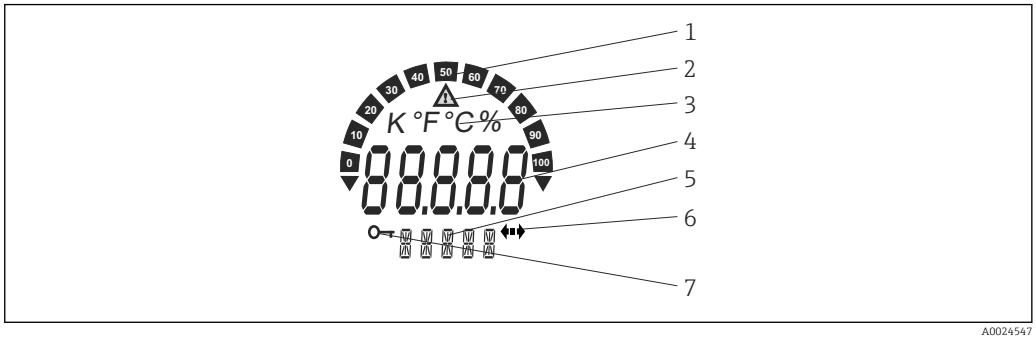


9 *Возможности управления прибором по интерфейсу FOUNDATION Fieldbus™*

1 *Программы для настройки/управления, взаимодействующие с прибором посредством FOUNDATION Fieldbus™ (функции Foundation Fieldbus, параметр прибора)*
2 *DIP-переключатели для аппаратной установки настроек (защита от записи, режим моделирования)*

6.1.1 Индикация измеренного значения и элементы управления

Элементы отображения



10 ЖК-дисплей полевого преобразователя (с подсветкой, крепление с шагом 90°)

№ позиции	Функция	Описание
1	Отображение гистограммы	Гистограмма с шагом 10 % с индикаторами выхода за нижний и верхний пределы. При появлении ошибки гистограмма мигает.
2	Символ «Внимание»	Отображается при наличии ошибки или предупреждения.
3	Индикация единицы K, °F, °C или %	Отображается единица измерения для внутреннего измеренного значения.
4	Индикация измеренного значения, высота цифр 20,5 мм	Отображается текущее измеренное значение. При появлении ошибки или предупреждения на экран выводится соответствующая диагностическая информация. → 45
5	Индикация состояния и дополнительной информации	Индикация того, какое значение в данный момент выведено на дисплей. Для каждого из значений можно ввести текст самостоятельно. При появлении ошибки или предупреждения на дисплей выводится обозначение того входа с датчика, из-за которого возникла ошибка/предупреждение (если это применимо в данной ситуации), например **SENS1**
6	Символ «связь»	Символ связи появляется во время обмена данными по шине.
7	Символ «Настройка заблокирована»	Символ заблокированной настройки отображается в том случае, если настройка заблокирована аппаратно

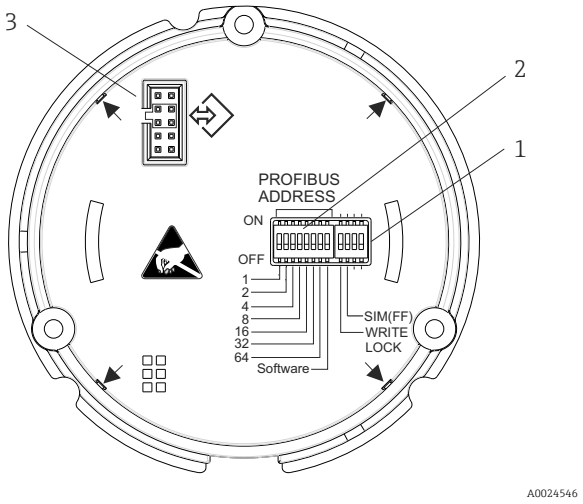
Локальное управление

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ESD – электростатический разряд. Защитите клеммы от электростатического разряда. Несоблюдение этого правила может привести к выходу из строя или неисправности электроники.

Аппаратную защиту от записи и режим моделирования (для функциональных блоков "Аналоговый вход", "Селектор входа" и PID) можно включать и выключать с помощью DIP-переключателей, расположенных на электронном модуле. Если защита от записи активна, то изменить какие бы то ни было параметры невозможно. Отображение символа ключа на дисплее указывает на то, что защита от записи активна. Защита от

записи предотвращает любой доступ для записи параметров. Текущее состояние защиты от записи обозначается в параметре WRITE_LOCK (блок ресурсов). → 📄 67



1:	DIP-переключатель 2 – защита от записи; режим моделирования (обязательное действие для режима моделирования FOUNDATION Fieldbus™)
2:	Не используется для настройки связи по протоколу FOUNDATION™ Fieldbus (этот DIP-переключатель предназначен для установки адреса прибора в протоколе PROFIBUS®)
3:	Подключение дисплея

11 Аппаратная настройка с помощью DIP-переключателей

Аппаратная установка режима моделирования имеет приоритет над программной настройкой.

Процедура настройки DIP-переключателями:

1. Снимите крышку зажима.
2. Отверните крышку корпуса вместе с уплотнительным кольцом.
3. При необходимости снимите дисплей с держателем с электронного модуля.
4. С помощью DIP-переключателей настройте аппаратную защиту от записи **WRITE LOCK** и режим моделирования **SIM(FF)** требуемым образом. Общее правило: переключатель в положении ON – функция активирована; переключатель в положении OFF – функция деактивирована.
5. Повторная сборка производится в обратном порядке.

6.2 Доступ к меню управления посредством программного обеспечения

Системные файлы
Для ввода сети в эксплуатацию и ее настройки необходимы следующие файлы:
- Ввод в эксплуатацию → DD (файл описания прибора: *.sym, *.ffo, *sy5, *ff5)
- Настройка сети → файл CFF (Common File Format)

6.2.1 FieldCare

Диапазон функций

Средство управления оборудованием предприятия на основе технологий FDT/DTM разработки Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о состоянии также является простым, но эффективным способом проверки состояния и функционирования приборов. Доступ осуществляется по протоколу FOUNDATION Fieldbus™ или через интерфейс CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface).

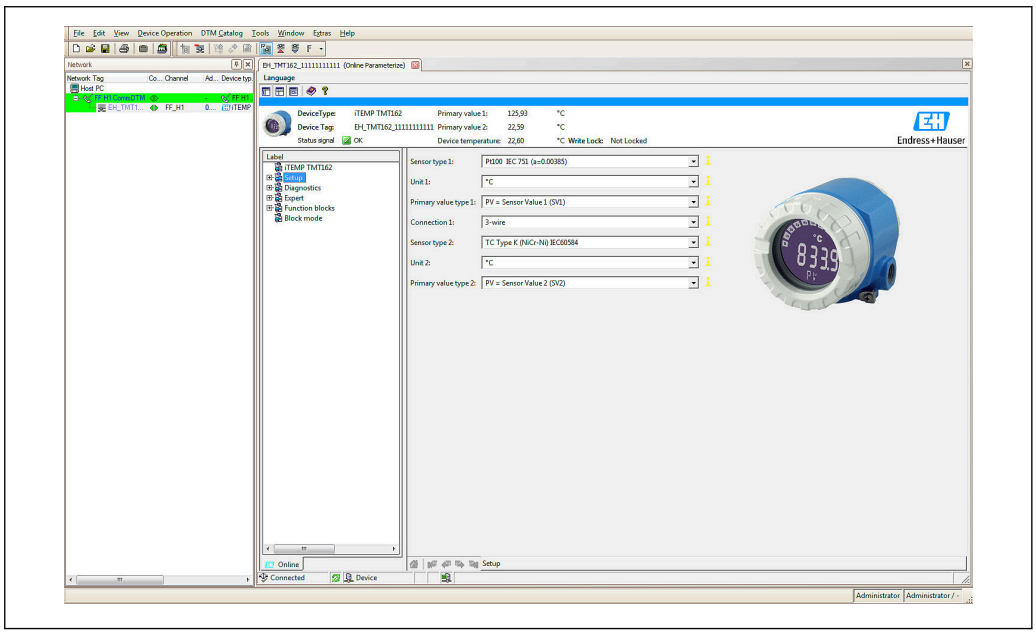
Типичные функции:
- Настройка параметров преобразователей
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/скачивание)
- Протоколирование точки измерения
- Визуализация памяти измеренных значений (строчный регистратор) и журнала событий

Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA027S и BA059AS

Источник получения файлов описания прибора

См. соответствующую информацию: → 29

Пользовательский интерфейс



A0024853-RU

6.2.2 DeviceCare

Диапазон функций

Самый быстрый способ конфигурирования полевых приборов Endress+Hauser заключается в использовании специализированной программы DeviceCare. Удобный и информативный интерфейс DeviceCare позволяет легко подключаться к приборам и выполнять их настройку. Интуитивно понятные меню и пошаговые инструкции с выдачей информации о состоянии обеспечивают полную прозрачность процесса настройки.

Быстрая и легкая установка, подключение к приборам одним щелчком кнопки мыши. Автоматическое распознавание аппаратного обеспечения и обновление каталога драйверов. Конфигурирование приборов выполняется на базе DTM (Device Type Manager). Поддержка нескольких языков, возможность использования на сенсорных устройствах (планшетах). Аппаратные интерфейсы для модемов: (USB/RS232), TCP/IP, USB и PCMCIA.

6.2.3 Field Xpert

Диапазон функций

Field Xpert представляет собой промышленный КПК с встроенным сенсорным экраном, предназначенный для ввода в эксплуатацию и обслуживания полевых приборов во взрывоопасных и безопасных зонах. Это средство позволяет эффективно настраивать приборы, входящие в состав систем FOUNDATION Fieldbus, HART и WirelessHART. Связь осуществляется по интерфейсам Bluetooth или WiFi.

6.2.4 Источник получения файлов описания прибора

См. информацию → 29.

7 Системная интеграция

Версия данных для прибора

Версия ПО	02.00.zz	▪ На титульном листе руководства по эксплуатации ▪ На заводской табличке ▪ Параметр **FIRMWARE_VERSION** в блоке ресурсов.
ID производителя	0x452B48	Параметр «Код производителя» **(MANUFACTUR_ID)** в блоке ресурсов.
Идентификатор типа прибора	0x10CC	Параметр «Тип прибора» **(DEV_TYPE)** в блоке ресурсов.
Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ITK)	Статус версии 6.1.2	---
Версия прибора	3	▪ На заводской табличке преобразователя ▪ Параметр «Версия прибора» **(DEV_REV)** в блоке ресурсов.

В таблице ниже приведен список подходящих файлов описания прибора для каждой конкретной программы, а также информация об источнике, из которого можно получить этот файл.

Управляющие программы

Управляющая программа, работающая через FOUNDATION Fieldbus	**Источники получения файлов описания прибора (DD/DTM)**
FieldCare, DeviceCare, FieldXpert SMT70 (Endress+Hauser)	www.de.endress.com→ Downloads → Device driver: Введите тип, код прибора и связь между процессом
Конструктор систем управления, диспетчер полевых приборов (Honeywell)	www.de.endress.com→ Downloads → Device driver: Введите тип, код прибора и связь между процессом
Archestra (Schneider Invensys/Foxboro)	www.de.endress.com→ Downloads → Device driver: Введите тип, код прибора и связь между процессом

7.1 Обзор файлов описания прибора

При вводе в эксплуатацию, диагностике, настройке параметров и т. д. важно обеспечить, чтобы системы управления процессами или вышестоящие системы конфигурации имели доступ ко всем данным прибора и имели единую операционную структуру. Информация о приборе, необходимая для этого, хранится в виде так называемых данных описания прибора в специальных файлах (Device Description, DD). Это позволяет интерпретировать данные прибора и отображать их с помощью программы настройки. То есть файл DD является своего рода «драйвером прибора». С другой стороны, файл CFF (CFF – Common File Format) необходим для настройки сети в автономном режиме.

Эти файлы можно получить следующим образом:
- Бесплатно через Интернет: www.endress.com
- Через организацию Fieldbus FOUNDATION: www.fieldbus.org

7.2 Встраивание измерительного прибора в систему

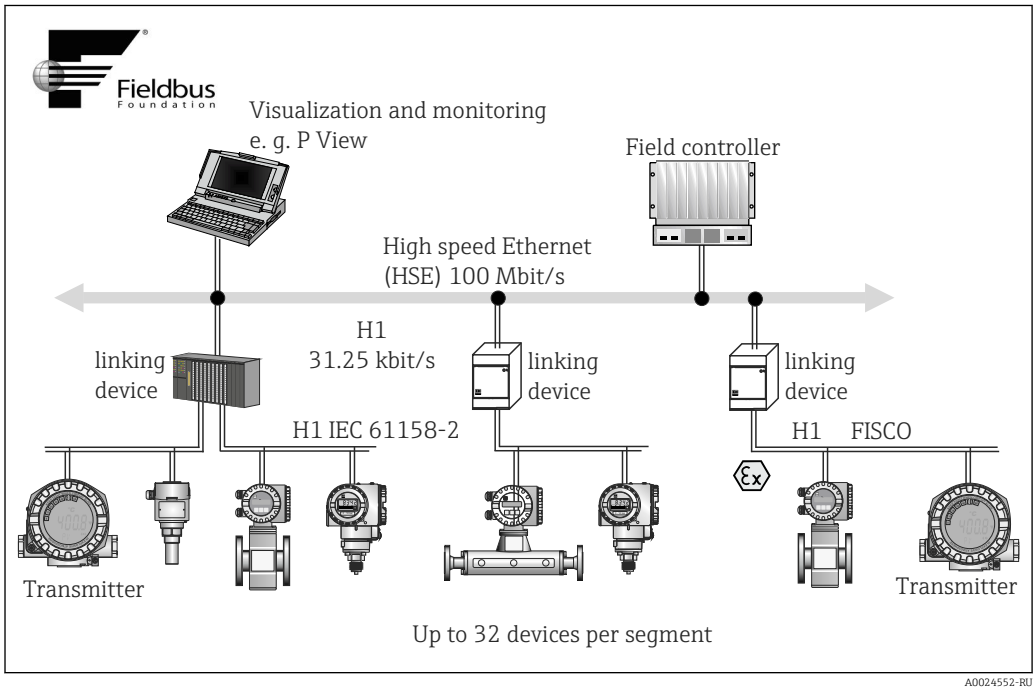
7.2.1 Технология FOUNDATION Fieldbus

FOUNDATION Fieldbus™ (FF) – полностью цифровая система связи с последовательной передачей, которая реализует взаимное соединение устройств, поддерживающих подключение к цифровой шине (датчиков, приводов), систем автоматизации и систем управления процессом. Задуманная как локальная вычислительная сеть (ЛВС) для полевых приборов, система FF была разработана в первую очередь с учетом требований разработки технологических процессов. Таким образом, система FF является базовой сетью в общей иерархии систем обмена данными.

Информацию о конфигурации полевой шины см. в руководстве по эксплуатации BA 013S «Обзор FOUNDATION Fieldbus: руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию».

Архитектура системы

На следующем рисунке представлен пример сети FOUNDATION Fieldbus™ со взаимодействующими с ней компонентами.



12 *Архитектура системы FOUNDATION Fieldbus™ со связанными компонентами (линейная структура)*

HSE High Speed Ethernet
H1 FOUNDATION Fieldbus-H1

Возможны следующие варианты подключения к системе:
- Подключение по протоколам цифровой шины высокого уровня (таким как High Speed Ethernet – HSE) возможно с помощью устройства связи.
- Системные входы доступны непосредственно для H1 и H2 (HSE).
- Для прямого подключения к системе управления технологическим процессом необходима плата H1.

Архитектуру системы FOUNDATION Fieldbus™ можно разделить на две подсети:

Система шины H1:
В полевых условиях устройства с поддержкой цифровой шины подключаются только посредством медленной системы шины H1, описанной в стандарте МЭК 61158-2. Система шины H1 обеспечивает одновременное питание полевых приборов и передачу данных по двухпроводному кабелю. Ниже перечислены некоторые важные характеристики системы шины H1:
- Все устройства с поддержкой цифровой шины получают питание от шины H1. Так же, как приборы цифровой шины, блок питания подключается к шине параллельно. Если прибору требуется внешнее питание, необходимо снабдить его отдельным блоком питания.
- Линейная структура – одна из наиболее распространенных сетевых структур. Также можно реализовать звездообразную, древовидную и смешанную структуру сети, используя различные коммутационные модули (клеммные коробки).
- Соединение отдельных устройств, поддерживающих цифровую шину, к шине выполняется с помощью Т-образного соединителя или отвода APL. Преимуществом такого способа является то, что отдельные устройства с поддержкой цифровой шины можно подключать и отключать без разрыва шины и прерывания связи по ней.
- Допустимое число приборов, подключаемых к цифровой шине, зависит от различных факторов, таких как применение во взрывоопасных зонах, длины отводов, типов кабелей, потребления тока полевыми приборами и др. → 📖 15
- Если приборы с поддержкой цифровой шины используются во взрывоопасной зоне, то перед перемещением шины H1 в эту зону необходимо установить на шину искробезопасный барьер.
- На каждом конце сегмента шины должен быть установлен терминатор шины.

High Speed Ethernet (HSE):
Надежная система шины H2 реализована через высокоскоростной Ethernet (HSE) со скоростью передачи данных до 100 Мбит/с. Эта система выступает как "опорная сеть", реализующая взаимодействие между различными локальными подсетями и/или обеспечивающая работу при большом числе абонентов сети.

Link Active Scheduler (LAS)

Система FOUNDATION Fieldbus™ работает по принципу взаимосвязей "источник-приемник". Это дает много преимуществ. Возможен прямой обмен данными между полевыми приборами, например между датчиком и приводным клапаном. Каждый абонент шины «публикует» свои данные на шине, и все абоненты шины, настроенные соответствующим образом, получают эти данные. Публикация этих данных контролируется «администратором шины», так называемым «активным планировщиком связи» (LAS), который централизованно контролирует временную последовательность процесса обмена данными по шине. LAS организует всю деятельность на шине и отправляет соответствующие команды отдельным полевым приборам.

Другие задачи LAS перечислены ниже:
- Распознавание вновь подключенных приборов и информирование о них.
- Выход из системы приборов, которые больше не взаимодействуют с полевой шиной.
- Ведение «динамического списка» (Live List). Этот список содержит записи всех абонентов цифровой шины и регулярно проверяется устройством LAS. При подключении или отключении какого-либо устройства "список действующих устройств" обновляется и немедленно рассылается на все устройства.
- Запрос технологических данных с полевых приборов в соответствии с фиксированным графиком.
- Распределение прав на отправку (токенов) среди приборов между событиями незапланированной передачи данных.

Диспетчер LAS может работать в режиме резервирования, существуя как в системе управления технологическим процессом, так и в полевом приборе. При отказе одного LAS управление передачей плавно берет на себя другой LAS. Благодаря точному

времени передачи данных по шине через диспетчер LAS система FF может запускать точные процессы через равные промежутки времени.

Приборы Fieldbus, такие как этот преобразователь, которые могут взять на себя функцию LAS в случае отказа основного ведущего прибора, называются «Link master». В отличие от них, приборы типа «Basic Device» способны только принимать сигналы и передавать их в центральную систему управления процессом. Функциональность LAS деактивируется в этом приборе при доставке блока.

Передача данных

Различают два типа передачи данных:
- **Запланированная передача данных (циклическая):** все критичные в отношении времени данные, то есть непрерывные измерения или управляющие сигналы, передаются и обрабатываются в соответствии с фиксированным графиком.
- **Незапланированная передача данных (ациклическая):** параметры прибора и диагностическая информация, не критичные в отношении времени для технологического процесса, передаются по цифровой шине только при необходимости. Передача данных происходит только в промежутках между циклическими (запланированными) сеансами связи.

Идентификатор прибора, адресация

В рамках сети FF каждый прибор на цифровой шине идентифицируется по уникальному идентификатору прибора (DEVICE_ID). Центральная система цифровой шины (LAS) автоматически выделяет сетевой адрес полевому прибору. Сетевой адрес – это адрес, используемый на цифровой шине в данный момент.

В системе FOUNDATION Fieldbus™ используются адреса от 0 до 255:
- Группы/DLL: 0–15
- Работающие приборы: От 20 до 35
- Резервные приборы: 232–247
- Работающие автономно / подменные приборы: 248–251

Имя метки (PD_TAG) присваивается прибору во время ввода в эксплуатацию. Обозначение сохраняется в системе прибора даже в случае сбоя питания.

Функциональные блоки → 🗎 88

В системе FOUNDATION Fieldbus™ используются предопределенные функциональные блоки, которые описывают функции прибора и унифицированный способ доступа к данным. Функциональные блоки, реализованные в каждом приборе цифровой шины, предоставляют информацию о задачах, которые прибор может выполнять в рамках общей стратегии автоматизации.

В случае датчиков это обычно следующие блоки:
- «Аналоговый вход» или
- «Дискретный вход» (цифровой вход)

Для управляющих клапанов обычно выделяются следующие функциональные блоки:
- «Аналоговый выход» или
- «Дискретный выход» (цифровой выход)

Для выполнения задач управления предусмотрены следующие блоки:
- Контроллер PD или
- Контроллер PID

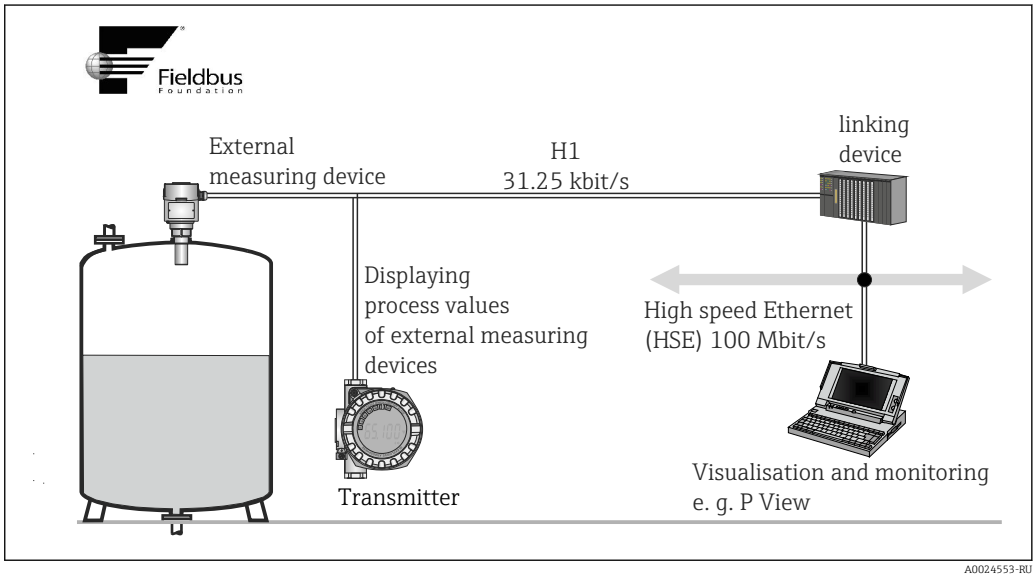
Управление технологическим процессом с помощью системы цифровой шины

В системе FOUNDATION Fieldbus™ полевые приборы могут самостоятельно выполнять простые функции управления технологическим процессом, тем самым снижая нагрузку на систему управления более высокого уровня. В этом случае активный планировщик связи (LAS) координирует обмен данными между датчиком и

контроллером и исключает одновременный доступ двух полевых приборов к шине. Для реализации этого процесса используется программное обеспечение для настройки, такое как NI-FBUS Configurator производства National Instruments, с помощью которого формируется требуемая стратегия управления путем соединения различных функциональных блоков (обычно в графическом виде).

Использование в качестве блока индикации в FOUNDATION Fieldbus™

С помощью блока преобразователя «Дисплей» ЖК-дисплей прибора можно настраивать по-разному → 86. Помимо возможности отображения измеренных значений от блоков преобразователей «Датчики 1 и 2», также могут отображаться значения процесса внешних приборов, интегрированных в полевую шину (например, приборы измерения давления, уровня и расхода). Эта функция представляет особый интерес для приборов, которые установлены в труднодоступных точках технологического процесса, но измеренные значения которых все равно должны отображаться в поле.



13 *Отображение технологических значений внешних приборов.*

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Функциональная проверка

Прежде чем ввести в эксплуатацию точку измерения, убедитесь, что проведены все финальные проверки:
- Проверка после монтажа (контрольный список), → 14
- Проверка после подключения (контрольный список), → 23

8.2 Включение прибора

По окончании итоговых проверок включите питание. Переход прибора в рабочий режим занимает приблизительно 20 секунд! После включения питания преобразователь выполняет несколько функциональных внутренних проверок. В ходе этой процедуры на локальном дисплее последовательно появляются следующие сообщения:

Этап	Дисплей
1	Все сегменты включены
2	Все сегменты выключены
3	Отображается информация об изготовителе и наименование прибора
4	Отображается текущая версия программного обеспечения
5	Отображается текущая версия прибора
6a	Отображается текущее измеренное значение. На гистограмме отображается процентное значение в пределах установленного диапазона гистограммы
6b	Отображается сообщение о текущем состоянии. Если процедура включения завершилась сбоем, отображается соответствующее сообщение о состоянии с причиной ошибки. Если процедура включения завершится неудачно, то будет отображено соответствующее диагностическое сообщение (в зависимости от причины неисправности). Подробный список диагностических сообщений и соответствующие инструкции по поиску и устранению неисправности приведены в разделе «Диагностика, поиск и устранение неисправностей» .

Прибор переходит в нормальный режим измерения сразу после завершения процедуры включения. На дисплее отображаются различные измеренные значения и/или данные о состоянии.

8.3 Ввод в эксплуатацию

Обратите внимание на следующие указания:

- Файлы, необходимые для ввода в эксплуатацию и настройки сетевых параметров, можно получить в соответствии с инструкциями в разделе "Системная интеграция" → 🗎 29.
- В случае использования FOUNDATION Fieldbus прибор опознается в центральной системе или системе настройки по идентификатору прибора (DEVICE_ID). Параметр DEVICE_ID представляет собой комбинацию идентификатора изготовителя, типа прибора и серийного номера прибора. Он является уникальным, и повторно присвоить его невозможно. Параметр DEVICE_ID прибора формируется следующим образом: DEVICE_ID = 452B4810CC-XXXXXXXXXXX 452B48 = Endress+Hauser 10CC = TMT162 XXXXXXXXXXX = серийный номер прибора (11-значный)
- Если требуется сконфигурировать преобразователь быстро и при этом безопасно, воспользуйтесь мастерами настройки – они позволяют последовательно пройти по обязательным параметрам меню с подсказками и настроить наиболее важные параметры в блоках преобразователя. См. руководство по использованию программного обеспечения для управления и настройки.

Мастера настройки

Наименование	расхода	Описание
Быстрая настройка	Преобразователь: датчик	Настройка входа с датчика на основе данных датчика.
	Преобразователь: дисплей	Конфигурирование блока дисплея с помощью меню.
Перевод в режим OOS	"Ресурс", "Преобразователь: датчик", "Преобразователь: дисплей", "Преобразователь: расширенная диагностика", AI, PID и ISEL	Перевод блока в режим "Out Of Service" (Вывод из эксплуатации).
Перевод в режим "Авто"	"Ресурс", "Преобразователь: датчик", "Преобразователь: дисплей", "Преобразователь: расширенная диагностика", AI, PID и ISEL	Перевод блока в режим "Авто".
Restart	Ресурс	Перезапуск прибора с другими параметрами, что предполагает сброс определенных параметров на заводские настройки.
Настройка мониторинга дрейфа датчика	Преобразователь: расширенная диагностика	Настройки мониторинга дрейфа или разности при двух подключенных датчиках.
Мастер расчета значения компенсации при двухпроводном подключении	Преобразователь: датчик	Расчет сопротивления проводника для компенсации при двухпроводном подключении.

Мастера калибровки

Наименование	расхода	Описание
Пользовательская настройка согласования датчика	Преобразователь: датчик	Пошаговая настройка линейного масштабирования (смещение + наклон) посредством меню для адаптации точки измерения к процессу. → 🗎 78
Заводские настройки согласования	Преобразователь: датчик	Сброс масштабирования на «заводское стандартное согласование». → 🗎 80

Наименование	расхода	Описание
Конфигурирование платинового RTD по Каллендару-ван-Дюзену	Преобразователь: датчик	Ввод коэффициентов Каллендара-ван-Дюзена.
Конфигурирование медного RTD	Преобразователь: датчик	Ввод коэффициентов полиномиальной формулы для никеля.
Конфигурирование никелевого RTD	Преобразователь: датчик	Ввод коэффициентов полиномиальной формулы для меди.

Первый ввод в эксплуатацию

В нижеследующем описании приведена пошаговая процедура ввода прибора в эксплуатацию и все необходимые параметры настройки FOUNDATION Fieldbus:

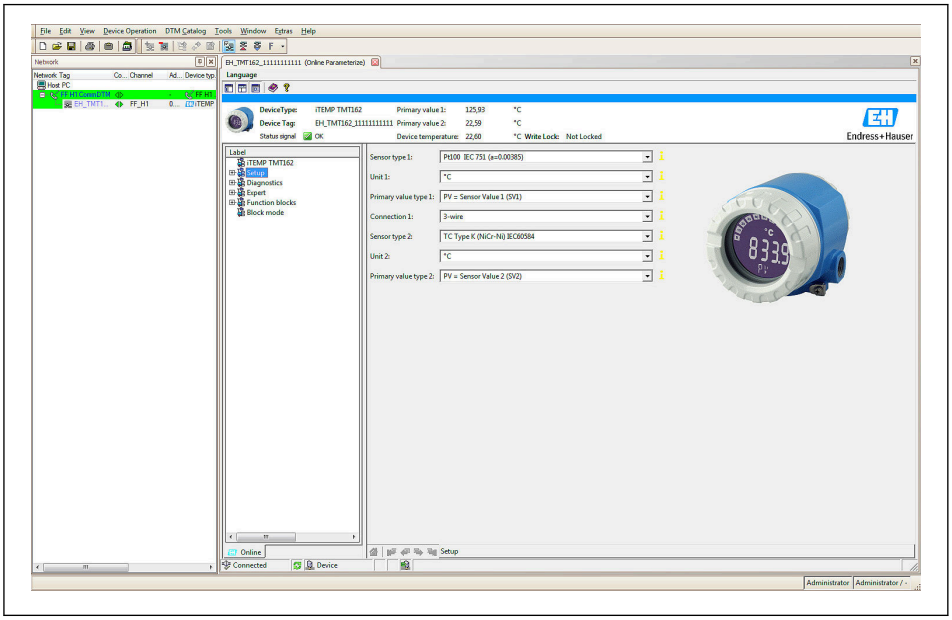
1. Включение прибора
2. Запишите значение DEVICE_ID на заводской табличке прибора
3. Откройте программу настройки
4. Загрузите файлы описания приборов и файлы CFF в центральную систему или программу конфигурирования. Убедитесь, что используются правильные системные файлы → 📄 29.
   ↳ При первом установлении соединения прибор выдает следующую информацию:
   EH_TMT162_ xxxxxxxxxxx (название PD-TAG)
   452B4810CC- xxxxxxxxxxx (DEVICE_ID)

Структура блоков:

Текст на дисплее (xxx... = серийный номер)	Базовый индекс	Описание
RS_xxxxxxxxxxx	400	Блок ресурсов
TB_S1_xxxxxxxxxxx	500	Блок преобразователя: датчик температуры 1
TB_S2_xxxxxxxxxxx	600	Блок преобразователя: датчик температуры 2
TB_DISP_xxxxxxxxxxx	700	Блок преобразователя «Дисплей» (локальный дисплей)
TB_ADVDIAG_xxxxxxxxxxx	800	Блок преобразователя "Расширенная диагностика"
AI_1_ xxxxxxxxxxx	900	Функциональный блок аналогового ввода 1
AI_2_ xxxxxxxxxxx	1000	Функциональный блок аналогового ввода 2
AI_3_ xxxxxxxxxxx	1100	Функциональный блок аналогового ввода 3
PID_ xxxxxxxxxxx	1200	Функциональный блок PID
ISEL_xxxxxxxxxxx	1300	Функциональный блок селектора входа

Прибор поставляется с завода с установленным адресом "247" и, следовательно, относится к диапазону адресов 232-247, предназначенному для запасных полевых приборов. Для ввода прибора в эксплуатацию необходимо присвоить ему адрес с меньшим значением.

- Используя прочтенное значение DEVICE_ID, идентифицируйте полевой прибор и присвойте требуемое наименование (PD_TAG) соответствующему устройству на цифровой шине. Заводская настройка: EH_TMT162_xxxxxxxxxxx (xxx... = серийный номер).



A0024853-RU

14 Вывод информации на экран в системе управления парком приборов Endress+Hauser FieldCare

Настройка блока ресурсов (базовый индекс 400)

1. Откройте блок ресурсов.
2. Прибор поставляется с деактивированной аппаратной защитой от записи, поэтому его параметры доступны для записи посредством FF. Проверьте состояние защиты по параметру WRITE_LOCK:
   - Защита от записи активирована = LOCKED
   - Защита от записи деактивирована = NOT LOCKED
3. При необходимости деактивируйте защиту от записи → 25.
4. Введите произвольное имя для блока (необязательно). Заводская настройка: RS_xxxxxxxxxxx. В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO.

Конфигурирование блоков преобразователя

Отдельные блоки преобразователя образуют различные группы параметров, распределенные по функциям конкретного прибора:

- Датчик температуры 1 → Блок преобразователя “TB_S1_xxxxxxxxxxx” (базовый индекс: 500)
- Датчик температуры 2 → Блок преобразователя “TB_S2_xxxxxxxxxxx” (базовый индекс: 600)
- Функции локального дисплея → Блок преобразователя “TB_DISP_xxxxxxxxxxx” (базовый индекс: 700)
- Расширенная диагностика → Блок преобразователя “TB_ADVDIAG_xxxxxxxxxx” (базовый индекс: 800)

- Введите произвольное имя для блока (необязательно). Заводские настройки см. в таблице выше. В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO.

Конфигурирование блоков аналоговых входов

Прибор имеет 2 x 3 функциональных блока аналоговых входов, которые можно назначать различным переменным процесса требуемым образом. В следующем разделе приводится пример настройки функционального блока "Аналоговый вход" 1 (базовый индекс 900).

1. Введите требуемое имя функционального блока "Аналоговый вход" (необязательно). Заводская настройка: AI_1_ xxxxxxxxxxx
2. Откройте функциональный блок "Аналоговый вход" 1.
3. Установите рабочий режим в группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) в OOS, т.е. выведите блок из эксплуатации.
4. С помощью параметра CHANNEL выберите переменную процесса, которая будет использоваться в качестве входного значения для алгоритма этого функционального блока (функции масштабирования и мониторинга предельных значений).
   ↳ Возможны следующие варианты настройки:
   CHANNEL → Uninitialized / Primary Value 1 / Primary Value 2 / Sensor Value 1 / Sensor Value 2 / Device temperature (CHANNEL → Не инициализирован / Первичное значение 1 / Первичное значение 2 / Значение датчика 1 / Значение датчика 2 / Температура прибора)
5. В группе параметров XD_SCALE выберите требуемую единицу измерения, которую необходимо передавать через интерфейс FOUNDATION Fieldbus, а также входной диапазон блока для соответствующей переменной процесса.

Убедитесь, что выбранная единица измерения соответствует измеряемой переменной выбранного показателя процесса. В противном случае на экран будет выведено сообщение об ошибке "Block Configuration Error" (Ошибка конфигурации блока), параметр BLOCK_ERROR получит соответствующее значение и блок будет невозможно перевести в режим AUTO.

- В параметре L_TYPE выберите тип линеаризации для входной переменной (прямая, непрямая, непрямая по квадратному корню).

Следует учесть, что при выборе типа линеаризации "Direct" (Линейная) не будут учитываться настройки группы параметров OUT_SCALE. Единицы измерения, выбранные в группе параметров XD_SCALE, являются приоритетными.

С помощью следующих параметров установите предельные значения для выдачи аварийных и предупреждающих сообщений:
- HI_HI_LIM → Предельное значение для аварийного сигнала высокого уровня
- HI_LIM → Предельное значение для предупреждения высокого уровня
- LO_LIM → Предельное значение для предупреждения низкого уровня
- LO_LO_LIM → Предельное значение для аварийного сигнала низкого уровня

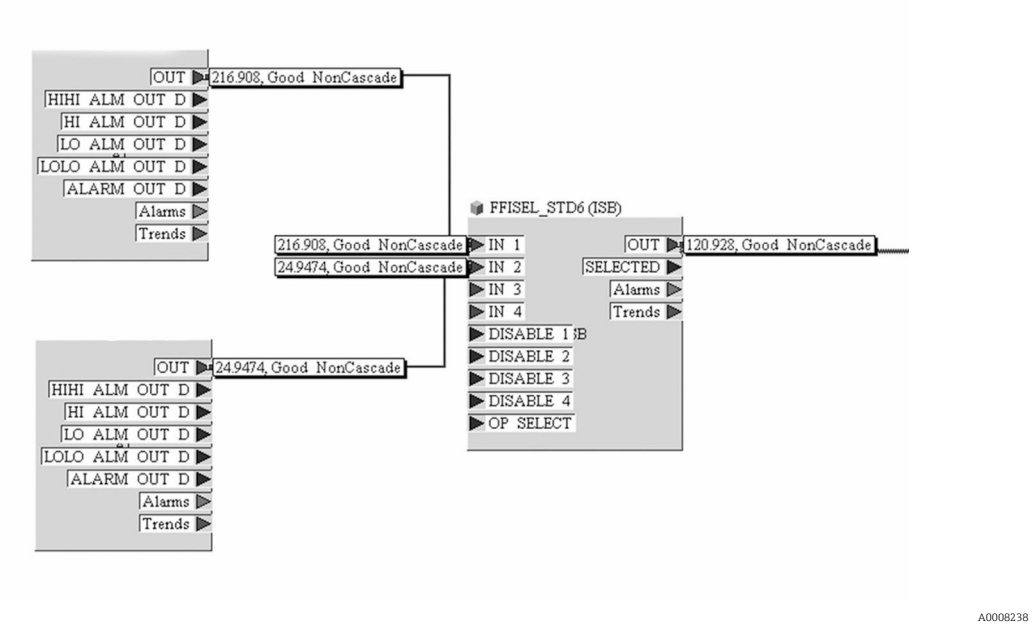
1. Введенные предельные значения должны укладываться в диапазон, заданный в группе параметров OUT_SCALE.

2. Кроме самих предельных значений, необходимо определить поведение в случае превышения предельных значений на основе "приоритетов аварийных сигналов" (параметры HI_HI_PRI, HI_PRI, LO_PR, LO_LO_PRI). → 🗎 83 Сообщение в центральную систему полевой шины отправляется только в том случае, если приоритет аварийного сигнала превышает уровень 2. Помимо настроек приоритетов сигнализации, цифровые выходы могут быть определены для мониторинга предельных значений. Эти выходы (параметры HIHI_ALM_OUT_D, HI_ALM_OUT_D, LOLO_ALM_OUT_D, LO_ALM_OUT_D) переключаются с 0 на 1 при превышении определенного предельного значения. Общий выход аварийного сигнала (параметр ALM_OUT_D), в котором можно группировать различные аварийные сигналы, необходимо настроить соответствующим образом через параметр ALM_OUT_D_MODE. Также необходимо настроить поведение выхода в случае ошибки с помощью параметра типа отказоустойчивого режима (FSAFE_TYPE), при этом если выбрано значение FSAFE_TYPE = "Fail Safe Value" (Значение отказоустойчивого режима), то необходимо установить это значение в параметре значения отказоустойчивого режима (FSAFE_VALUE).

Предельное значение аварийного сигнала:	HIHI_ALM_OUT_D	HI_ALM_OUT_D	LOLO_ALM_OUT_D	LO_ALM_OUT_D
PV ≥ HI_HI_LIM	1	x	x	x
PV < HI_HI_LIM	0	x	x	x
PV ≥ HI_LIM	x	1	x	x
PV < HI_LIM	x	0	x	x
PV > LO_LIM	x	x	0	x
PV ≤ LO_LIM	x	x	1	x
PV > LO_LO_LIM	x	x	x	0
PV ≤ LO_LO_LIM	x	x	x	1

Настройка системы/соединение функциональных блоков

Необходимо выполнить окончательную "общую настройку системы", после чего можно будет установить рабочий режим функциональных блоков "Аналоговый вход" в значение AUTO и интегрировать полевой прибор в системное приложение. Для этой цели применяется программное обеспечение для настройки, например Endress +Hauser NI-FBUS Configurator от компании National Instruments. Оно используется для соединения функциональных блоков в соответствии с принятой стратегией управления (преимущественно с использованием графического дисплея) и последующего указания времени обработки отдельных функций управления процессами.



15 *Соединение функциональных блоков с помощью “NI-FBUS Configurator”. Пример: усреднение (выход OUT блока "Селектор входа") по двум входам температуры (OUT в блоках "Аналоговый вход" 1 и 2).*

1. После назначения активной LAS загрузите все данные и параметры в полевой прибор.
2. – Функциональные блоки правильно соединены друг с другом. Блок ресурсов находится в рабочем режиме AUTO.

   В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO.

8.4 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа

Если прибор заблокирован против конфигурации, его необходимо сначала включить через аппаратную блокировку. Если на дисплее отображается символ блокировки, то прибор в данный момент защищен от записи.

Для разблокировки переведите переключатель защиты от записи, находящийся на модуле электроники, в положение OFF (аппаратная защита от записи).

Если аппаратная защита от записи активна (переключатель защиты от записи установлен в положение ON), то снять защиту от записи с помощью программного обеспечения невозможно.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Устранение неисправностей общего характера

9.1.1 Инструкции по устранению неисправностей

Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Ответы на вопросы контрольных списков позволяют прийти непосредственно к причине неисправности и соответствующим мерам по ее устранению.

В случае серьезной неисправности измерительный прибор, возможно, придется отправить изготовителю для ремонта. Прежде чем возвращать прибор компании Endress+Hauser, прочитайте раздел «Возврат». → 🗎 52

Проверка дисплея (локального дисплея)	
Отсутствует индикация, нет связи с центральной системой FF.	1. Проверьте сетевое напряжение → клеммы «+» и «-» 2. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть → 🗎 50
Дисплей не видим – однако соединение с центральной системой FF установлено.	1. Проверьте посадку фиксаторов дисплейного модуля с гнездом модуля электроники → 🗎 14 2. Дефект дисплея → закажите запасную часть → 🗎 50 3. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть → 🗎 50

Отображение локальных сообщений об ошибках на дисплее
→ 🗎 45

Сбой соединения с центральной системой цифровой шины	
Невозможно установить соединение между центральной системой цифровой шины и прибором. Проверьте следующие позиции:	
Соединение с цифровой шиной	Проверка линий данных
Разъем цифровой шины (опция)	Проверьте назначение контактов/подключение проводов. → 🗎 20
Напряжение на цифровой шине	Убедитесь, что на клеммах +/- присутствует напряжение для шины не менее 9 В пост. тока. Допустимый диапазон: 9–32 В пост. тока
Структура сети	Проверьте допустимую длину кабеля цифровой шины и количество отводов. → 🗎 15
Базовый ток	Присутствует ли базовый ток не менее 11 мА?
Нагрузочные резисторы	В сети FOUNDATION Fieldbus должным образом выполнено терминирование? Каждый сегмент шины должен быть терминирован на обоих концах (начальном и конечном) оконечными нагрузками. В противном случае связь может быть нарушена помехами.
Потребляемый ток, допустимый ток питания	В сети FOUNDATION Fieldbus должным образом выполнено терминирование? Каждый сегмент шины должен быть терминирован на обоих концах (начальном и конечном) оконечными нагрузками. В противном случае связь может быть нарушена помехами.

Сообщения об ошибках, отображаемые в программе конфигурирования FOUNDATION™ Fieldbus
→ 46

Проблемы при настройке функциональных блоков	
Блоки преобразователя: Не удается установить режим работы AUTO.	Убедитесь, что рабочий режим блока ресурсов установлен в значение AUTO. → Группа параметров MODE_BLK / Параметр TARGET. Убедитесь, что выбранная единица измерения соответствует переменной процесса, выбранной в параметре SENSOR_TYPE. В противном случае параметр BLOCK_ERROR выводит на дисплей сообщение об ошибке Block Configuration Error (Ошибка конфигурации блока). В этом случае будет невозможно задать рабочий режим AUTO.
Функциональный блок аналогового входа: Не удается установить режим работы AUTO.	Это может происходить по нескольким причинам. Поочередно проверьте следующие позиции: ▪ Убедитесь, что рабочий режим функционального блока аналогового входа установлен в значение AUTO: группа параметров MODE_BLK / параметр TARGET. Если это не так и изменить режим на AUTO невозможно, то в первую очередь проверьте соблюдение следующих условий. ▪ Проверьте параметр BLOCK_ERR на наличие ошибки конфигурации. В этом случае прочтите параметр BLOCK_ERR_DESC_1, который содержит причину ошибки конфигурации. ▪ Убедитесь в том, что параметр CHANNEL (выберите переменную процесса) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода. Выбор варианта «0» для параметра CHANNEL (инициализация отсутствует) недействителен. ▪ Убедитесь в том, группа параметров XD_SCALE (диапазон входного сигнала, единица измерения) уже настроена в функциональном блоке аналогового ввода. ▪ Убедитесь в том, что параметр L_TYPE (тип линеаризации) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода. ▪ Убедитесь, что рабочий режим блока ресурсов установлен в значение AUTO. группа параметров MODE_BLK / параметр TARGET. ▪ Убедитесь в том, что функциональные блоки должным образом согласованы между собой, и что такая конфигурация системы отправлена абонентам цифровой шины. Подробное описание функциональных блоков аналогового входа (AI можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).
Функциональный блок аналогового входа: Несмотря на то, что задан рабочий режим AUTO, выходное значение (OUT) аналогового входа находится в состоянии BAD или UNCERTAIN.	Проверьте, не имеется ли активная ошибка в блоке преобразователя «Расширенная диагностика» → блоке преобразователя «Расширенная диагностика» → параметрах «Категория текущего статуса» и «Номер текущего статуса».

Проблемы при настройке функциональных блоков	
▪ Невозможно изменить параметры или ▪ Отсутствует доступ к параметрам для записи	→ Параметры, которые показывают только значения или настройки, не могут быть изменены (это параметры только для чтения)! → Аппаратная защита от записи активирована. Деактивируйте защиту от записи. → 🗎 25 ℹ Чтобы проверить, активирована ли аппаратная защита от записи, можно использовать параметр WRITE_LOCK в блоке ресурсов: LOCKED = Защита от записи включена (активирована) UNLOCKED = защита от записи снята (деактивирована) → Установлен неверный режим работы блока. Некоторые параметры могут быть изменены только в режиме OOS (Вывод из эксплуатации) или MAN (ручной). Установите режим измерения блока на требуемый режим → группа параметров MODE_BLK. → Введенное значение выходит за пределы установленного диапазона ввода для рассматриваемого параметра. Введите подходящее значение, при необходимости увеличьте диапазон ввода
Блоки преобразователя: Не отображаются параметры, определяемые изготовителем.	В центральную систему или программу настройки не загружен файл описания прибора (Device Description, DD)? Загрузите файл в систему настройки. → 🗎 26 ℹ При интеграции полевых приборов в центральную систему убедитесь, что используются корректные системные файлы. Вы можете получить доступ к информации о версии в преобразователе, используя следующие функции/параметры: Интерфейс FOUNDATION Fieldbus: – Блок ресурсов → параметр DD_REV **Пример:** Отображение в параметре DEV_REV → 01 Отображение в параметре DD_REV → 01 Требуемый файл описания прибора (DD) → 0101.sym/0101.ffo
Функциональный блок аналогового входа: Выходное значение (OUT) не обновляется, хотя находится в состоянии GOOD.	Активно моделирование → деактивируйте моделирование с помощью группы параметров SIMULATE.

9.1.2 Обнаружение коррозии

ℹ Контроль коррозии возможен только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и термопар.

Коррозия соединительного кабеля датчика может привести к получению ложных измеренных значений. Поэтому в приборе предусмотрена возможность распознавать коррозию, прежде чем она начнет оказывать влияние на измеренное значение.

Настройка коррозии устанавливается в параметре CORROSION_DETECTION:
- Выкл.: диагностическое событие 041 отказ датчика (категория по умолчанию: F) выводится при достижении предела аварийного сигнала.
- Вкл.: диагностическое событие 042 коррозия датчика (категория по умолчанию: M) выводится до достижения предела аварийного сигнала. Это позволяет проводить упреждающее обслуживание / устранение неисправностей. Аварийное сообщение выводится по достижении предела аварийного сигнала.

Обнаружение коррозии настраивается с помощью параметров диагностики в полевых условиях в блоке преобразователя → 🗎 83. В зависимости от конфигурации диагностического события 042 (коррозия датчика) следует настроить категорию сообщения, которое выдается при обнаружении коррозии. Если обнаружение коррозии отключено, ошибка F-041 выводится только после достижения предела аварийного сигнала. В следующей таблице описано, как прибор ведет себя в состоянии в момент поставки при изменении сопротивления в соединительном

кабеле датчика в зависимости от того, отображается ли в параметре «включено» или «выключено».

RTD [1]	≤ 2 кОм	2 кОм ≤ x ≤ 3 кОм	≥ 3 кОм
Выключено	-	Аварийное сообщение не выдается	Аварийное сообщение не выдается
Включено	-	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (M042)	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (F041)

1) Pt100 = 100 Ом при 0 °C/PT1000 = 1000 Ом при 0 °C

Термопара	≤ 10 кОм	10 кОм ≤ x ≤ 15 кОм	≥ 15 кОм
Выключено	-	Аварийное сообщение не выдается	Аварийное сообщение не выдается
Включено	-	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (M042)	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (F041)

Сопротивление датчика может повлиять на данные сопротивления, указанные в таблице. Если одновременно увеличить сопротивление всех кабелей подключения датчика, значения, приведенные в таблице, уменьшатся вдвое. Система обнаружения коррозии действует исходя из того предположения, что коррозия – это медленный процесс с постоянным увеличением сопротивления.

9.1.3 Эксплуатационные ошибки без выдачи сообщений

Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термометра сопротивления

Ошибка	Возможная причина	Способ устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Неправильная ориентация датчика.	Смонтируйте датчик корректно.
	Некорректный теплоотвод датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Некорректное программирование прибора (неправильно указано количество проводов).	Измените функцию прибора **Тип подключения**.
	Некорректное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочная настройка термометра сопротивления.	Измените функцию прибора **Тип датчика**.
	Подключение датчика.	Проверьте, корректно ли подключен датчик.
	Сопротивление кабеля датчика (2-проводного) не скомпенсировано.	Введите компенсацию сопротивления кабеля.
	Ошибочно установлено смещение.	Проверьте смещение.
	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.
	Неправильно подключен термометр сопротивления.	Корректно смонтируйте соединительный кабель (согласно назначению клемм).
	Ошибочное программирование.	В функции прибора **SENSOR_TYPE** ошибочно задан тип датчика. Выберите подходящий тип датчика.
	В приборе обнаружен дефект.	Замените устройство

Технологические ошибки без сообщений о состоянии, характерные при подключении термопары

Ошибка	Возможная причина	Способ устранения
Измеренное значение некорректно/неточно	Неправильная ориентация датчика.	Смонтируйте датчик корректно.
	Некорректный теплоотвод датчика.	Соблюдайте необходимую монтажную длину датчика.
	Некорректное программирование прибора (масштабирование).	Измените масштабирование.
	Ошибочно настроен тип термопары.	Измените функцию прибора **SENSOR_TYPE**.
	Неверная настройка эталонного спая.	Выполните верную настройку эталонного спая.→ 🗎 80
	Помехи в результате приваривания провода термопары к термогильзе (помехи связи по напряжению).	Используйте датчик, провод термопары которого не приварен.
	Неправильно подключен датчик.	Правильно подключите датчик в соответствии со схемой клемм (полярность).
	Неисправен датчик.	Проверьте датчик.
	Ошибочное программирование.	В функции прибора **SENSOR_TYPE** ошибочно задан тип датчика. Измените тип датчика на правильный.
	В приборе обнаружен дефект.	Замените прибор.

9.2 Диагностическая информация, отображаемая на локальном дисплее

Прибор отображает предупреждающие и аварийные сообщения как сообщения о состоянии. Ошибки, которые возникают при вводе в эксплуатацию или в процессе измерения, отображаются сразу же. Это происходит на локальном дисплее с помощью сообщения об ошибке, сохраненного в приборе, и в программе конфигурации с помощью параметра в блоке преобразователя «Расширенная диагностика». Имеется 4 различных категории состояния:

Сигналы состояния

Символ	Категория события	Значение
F	Эксплуатационная ошибка	Обнаружена эксплуатационная ошибка. Измеренное значение недействительно.
C	Сервисный режим	Прибор находится в сервисном режиме (например, во время моделирования).
S	Вне спецификации	На данный момент работа прибора не соответствует техническим условиям (например, при запуске или очистке).
M	Требуется обслуживание	Требуется техническое обслуживание. Измеренное значение остается действительным.

Алгоритм диагностических действий

Тревога	Прибор не может продолжить измерение с сообщением о состоянии «F», если не настроен резервный датчик, который предоставляет допустимое значение → 🗎 76. Если допустимое измеренное значение отсутствует, на дисплее отображается «- - -- -». Последнее измеренное значение со статусом «BAD» передается по полевой шине. Чередуясь с выбранными измеренными значениями, на дисплее отображается сообщение о состоянии «F» и присвоенный номер ошибки (7-сегментный дисплей). Кроме того, постоянно отображается символ «⚠». → 🗎 25
Предупреждение	С сообщениями о состоянии «M», «C» и «S» прибор пытается продолжить измерение (неопределенное измерение!). Чередуясь с выбранными измеренными значениями, на дисплее отображается сообщение о состоянии «F» и присвоенный номер ошибки (7-сегментный дисплей). Кроме того, постоянно отображается символ «⚠». → 🗎 25

В обоих случаях датчик, генерирующий состояние, например: «SENS1», «SENS2» выводится на 14-сегментный дисплей. Если на 14-сегментном дисплее ничего не отображается, сообщение о состоянии относится не к датчику, а к самому прибору.

Диагностическое событие и текст события: Ошибку можно идентифицировать по диагностическому событию. Краткое описание упрощает эту задачу, предоставляя информацию о сбое.

	Диагностическое событие		
	Сигнал состояния	Номер события	Текст события
	↓	↓	↓
Пример	**F**	**042**	**Датчик подвергся коррозии**
		3-значное число	

9.3 Обзор диагностической информации

Аббревиатуры для выходных переменных:

SV1 — значение датчика 1

SV2 — значение датчика 2

PV1 — первичное значение 1

PV2 — первичное значение 2

DT — температура прибора

Категория по умолчанию	Номер	Сообщения о состоянии – ACTUAL_STATUS_NUMBER в блоке преобразователя «Расширенная диагностика» – Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в рассматриваемом блоке преобразователя «Датчик»	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки/меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
F-	041	Сообщение о состоянии прибора (FF): обрыв кабеля датчика F-041 Локальный дисплей F-041 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other I Сбой ввода	QUALITY = BAD	Причина ошибки: 1. Сбой электрического подключения датчика или проводки датчика. 2. Некорректная настройка типа соединения в параметре SENSOR_CONNECTION. Способ устранения: Re 1.) Восстановите электрическое подключение или замените датчик. Re 2.) Настройте правильный тип подключения.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Mechanical failure	SUBSTATUS = Sensor failure		
M-	042	Сообщение о состоянии прибора (FF): Коррозия датчика M-042 Локальный дисплей: M-042 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	**Причина ошибки:** Коррозия обнаружена на клеммах датчика. **Способ устранения:** Проверьте проводку и при необходимости замените.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Преобразование датчика выполнено неточно		
F-	043	Сообщение о состоянии прибора (FF): короткое замыкание в цепи датчика F-043 Локальный дисплей: F-043 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other I Сбой ввода	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Обнаружено короткое замыкание на клеммах датчика. **Способ устранения:** Проверьте датчик и проводку датчика.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Mechanical failure	SUBSTATUS = Sensor failure		
M-	101	Сообщение о состоянии прибора (FF): Предел датчика занижен M-101 Локальный дисплей: M-101 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	**Причина ошибки:** Физический диапазон измерения занижен. **Способ устранения:** Выберите подходящий тип датчика.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Преобразование датчика выполнено неточно		
M-	102	Сообщение о состоянии прибора (FF): Предел датчика завышен M-102 Локальный дисплей: M-102 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	**Причина ошибки:** Физический диапазон измерения завышен. **Способ устранения:** Выберите подходящий тип датчика.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Преобразование датчика выполнено неточно		
M-	103	Сообщение о состоянии прибора (FF): Дрейф/разность показаний датчика M-103 Локальный дисплей: M-103 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	**Причина ошибки:** Обнаружен дрейф датчика (в соответствии с настройками в блоке «Расширенная диагностика»). **Способ устранения:** Проверьте датчик в зависимости от области применения.	PV1, PV SV1, SV
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Неспецифичный		
M-	104	Сообщение о состоянии прибора (FF): Активно дублирование M-104 Локальный дисплей: M-104 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = GOOD / BAD	**Причина ошибки:** Активирована функция резервного копирования и обнаружена ошибка на одном датчике. **Способ устранения:** Устраните ошибку датчика.	SV1, SV также P PV2 – в зависим и от конфиг ции
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Неспецифичный		

Категория по умолчанию	Номер	Сообщения о состоянии – ACTUAL_STATUS_NUMBER в блоке преобразователя «Расширенная диагностика» – Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в рассматриваемом блоке преобразователя «Датчик»	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки/меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
F-	221	Сообщение о состоянии прибора (FF): Эталонное измерение F-221 Локальный дисплей: F-221 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Неисправен внутренний контрольный спай. **Способ устранения:** Прибор неисправен, требуется замена.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = General error	SUBSTATUS = Неисправность прибора		
F-	261	Сообщение о состоянии прибора (FF): электронный модуль прибора F-261 Локальный дисплей: F-261 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Ошибка электронного модуля. **Способ устранения:** Прибор неисправен, требуется замена	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Electronic failure	SUBSTATUS = Неисправность прибора		
F-	283	Сообщение о состоянии прибора (FF): Ошибка памяти F-283 Локальный дисплей: F-283 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Ошибка памяти. **Способ устранения:** Прибор неисправен, требуется замена.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Data integrity error	SUBSTATUS = Неисправность прибора		
C-	402	Сообщение о состоянии прибора (FF): Инициализация прибора C-402 Локальный дисплей: Измеренное значение	BLOCK_ERR = Power up	QUALITY = UNCERTAIN	**Причина ошибки:** Запуск/инициализация прибора. **Способ устранения:** Сообщение отображается в блоке преобразователя только при включении питания. [1)]	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Data integrity error	SUBSTATUS = Неспецифичный		
F-	431	Сообщение о состоянии прибора (FF): Значения калибровки F-431 Локальный дисплей: F-431 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Погрешность в параметрах калибровки. **Способ устранения:** Прибор неисправен, требуется замена.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Calibration error	SUBSTATUS = Неисправность прибора		
F-	437	Сообщение о состоянии прибора (FF): Ошибка конфигурации F-437 Локальный дисплей: F-437 ↔ Измеренная величина или «--------»	BLOCK_ERR = Other I Ошибка конфигурации блока	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Неправильная конфигурация в блоках преобразователя «Датчик 1 и 2». Причина ошибочной настройки параметров отображается в параметре BLOCK_ERR_DESC1. **Способ устранения:** Проверьте конфигурацию используемых типов датчиков, единиц измерения и настроек PV1 и/или PV2.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Configuration error	SUBSTATUS = Неисправность прибора		
C-	482	Сообщение о состоянии прибора (FF): Моделирование активно C-482 Локальный дисплей: C-482 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN	**Причина ошибки:** Выполняется моделирование. **Способ устранения:** -	
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Substitute		
C-	501	Сообщение о состоянии прибора (FF): Сброс параметров прибора C-501 Локальный дисплей: C-501 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN / GOOD	**Причина ошибки:** Выполняется сброс параметров прибора. **Способ устранения:** Сообщение отображается только во время сброса.	SV1, SV2, PV1, PV2, DT
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Неспецифичный/обновление события		
S-	502	Сообщение о состоянии прибора (FF): Линеаризация S-502 Локальный дисплей: S-502 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other I Ошибка конфигурации блока	QUALITY = BAD	**Причина ошибки:** Ошибка в линеаризации. **Способ устранения:** Выберите допустимый тип линеаризации (тип датчика).	SV1, SV2, PV1, PV2, DT

Категория по умолчанию	Номер	Сообщения о состоянии – ACTUAL_STATUS_NUMBER в блоке преобразователя «Расширенная диагностика» – Локальный дисплей	Сообщения об ошибках в рассматриваемом блоке преобразователя «Датчик»	Состояние измеренного значения в блоке преобразователя датчика (по умолчанию)	Причина ошибки/меры по устранению	Затрагиваемые выходные переменные
			Transducer_Error = Configuration error	SUBSTATUS = Configuration error		
S-	901	Сообщение о состоянии прибора (FF): Диапазон температуры окружающей среды занижен S-901 Локальный дисплей: S-901 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	**Причина ошибки:** Температура прибора < -40 °C (-40 °F) **Способ устранения:** Соблюдайте температуру окружающей среды в соответствии со спецификацией.	SV1, SV PV1, PV DT
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Неспецифичный		
S-	902	Сообщение о состоянии прибора (FF): Диапазон температуры окружающей среды завышен S-902 Локальный дисплей: S-902 ↔ Измеренная величина	BLOCK_ERR = Other	QUALITY = UNCERTAIN (возможна настройка)	**Причина ошибки:** Температура прибора > +85 °C (+185 °F). **Способ устранения:**Соблюдайте температуру окружающей среды в соответствии со спецификацией.	SV1, SV PV1, PV DT
			Transducer_Error = Ошибка отсутствует	SUBSTATUS = Неспецифичный		

1) Сообщение о состоянии никогда не отображается на локальном дисплее.

9.4 История разработки встроенного ПО

История изменений

Версия программного обеспечения (FW), указанная на заводской табличке и в руководстве по эксплуатации, отражает версию прибора: XX.YY.ZZ (пример 01.02.01).

XX Изменение главной версии. Больше не совместимо. Изменение прибора и руководства по эксплуатации.

YY Изменение функций и режима эксплуатации. Совместимо. Изменение руководства по эксплуатации.

ZZ Исправления и внутренние изменения. В руководство по эксплуатации изменения не вносятся.

Дата	Версия ПО	Модификации	Документация
01/2006	1.00.00	Оригинальное ПО	BA224R/09/en/11.06
08/2010	1.01.00	Новая версия прибора 2	BA224R/09/en/13.10
08/2010	1.01.00	-	BA224R/09/en/14.12
12/2014	2.00.00	Новая версия прибора 3	BA00224R/09/en/15.14
09/2023	2.00.00	-	BA00224R/09/ru/16.23

10 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание преобразователя температуры не требуется.

10.1 Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

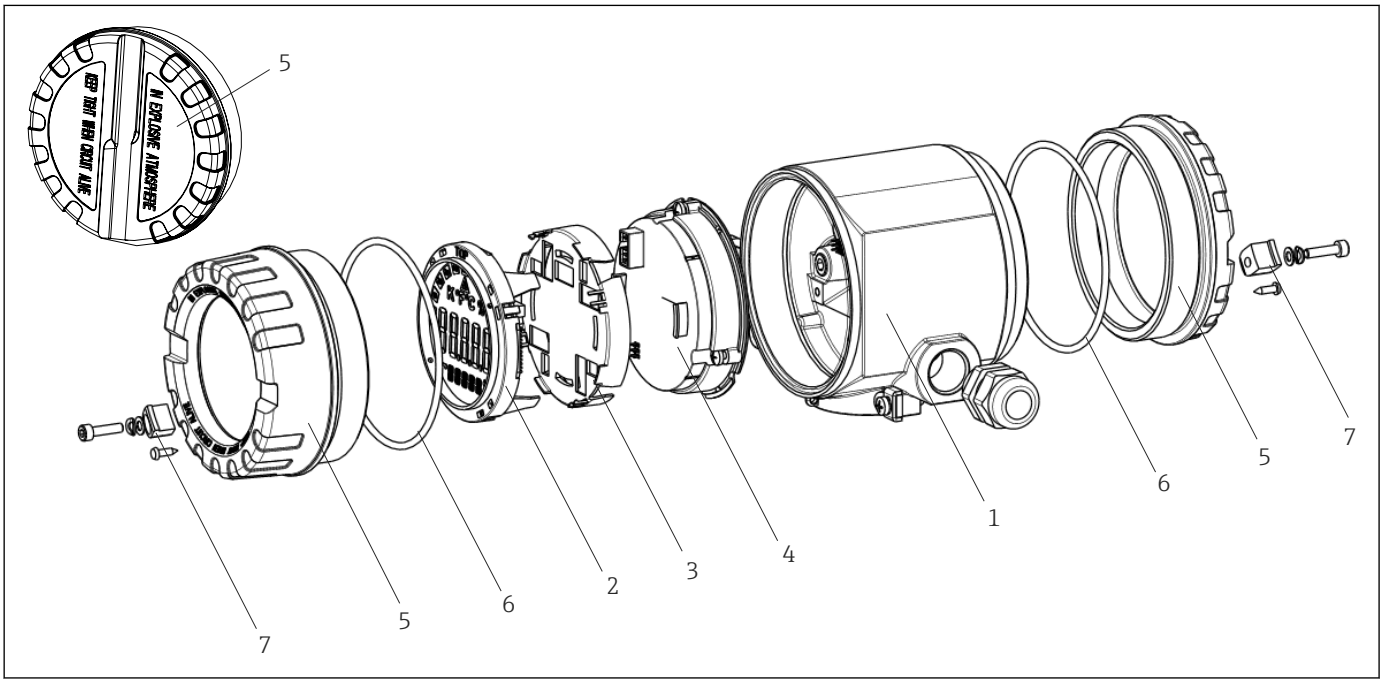
11 Ремонт

11.1 Общие указания

Ремонтные работы, не описанные в данном руководстве по эксплуатации, подлежат выполнению только силами изготовителя или специалистами сервисного отдела.

11.2 Запасные части

Доступные в настоящее время запасные части для вашего изделия можно найти в Интернете по адресу http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. При заказе запасных частей обязательно указывайте серийный номер прибора!



16 *Запасные части для полевого преобразователя*

Поз. 1	Корпус			
	Сертификаты:			
	A	Невзрывоопасная зона + Ex ia		
	B	ATEX Ex d		
		Материал:		
		A	Алюминий, HART 5	
		B	Нержавеющая сталь 316L, HART 5	
		F	Алюминий, FF/PA	
		G	Нержавеющая сталь 316L, FF/PA	
		K	Алюминий, HART 7	
		L	Нержавеющая сталь 316L, HART 7	
			Кабельный ввод:	
			1	2 шт., резьба NPT ½" + клеммный блок + 1 заглушка
			2	2 шт., резьба M20 x 1,5 + клеммный блок + 1 заглушка

Поз. 1	Корпус				
			4	2 шт., резьба G ½" + клеммный блок + 1 заглушка	
				Версия:	
				A	Стандарт
TMT162G-				**A**	**← код заказа**

Поз. 4	Модуль электроники			
	Сертификаты:			
	A	Невзрывоопасная зона		
	B	ATEX Ex ia, FM IS, CSA IS		
		Вход датчика, связь:		
		A	1 шт.; HART 5, FW 01.03.zz, DevRev02	
		B	2 шт.; HART 5, FW 01.03.zz, DevRev02, настройка выхода датчика 1	
		C	2 шт.; FOUNDATION Fieldbus, исполнение прибора 1	
		D	2 шт.; PROFIBUS PA, DevRev02	
		E	2 шт.; FOUNDATION Fieldbus FW 01.01.zz, исполнение прибора 2	
		F	2 шт.; FOUNDATION Fieldbus FW 02.00.zz, исполнение прибора 3	
		G	1 шт.; HART 7, Fw 04.01.zz, DevRev04	
		H	2 шт.; HART7, Fw 04.01.zz, DevRev04, настройка выхода датчика 1	
			Конфигурация:	
			A	Сетевой фильтр 50 Гц
			B	Выпускается согласно исходному заказу (укажите серийный номер), сетевой фильтр 50 Гц
			K	Сетевой фильтр 60 Гц
			L	Выпускается согласно исходному заказу (укажите серийный номер), сетевой фильтр 60 Гц
TMT162E-				**← код заказа**

№ позиции	Код заказа	Запасные части
2.3	TMT162X-DA	Дисплей HART 5 + фиксатор + защита от скручивания
2.3	TMT162X-DB	Дисплей PA/FF + фиксатор + защита от скручивания
2.3	TMT162X-DC	Фиксатор дисплея + защита от скручивания
2.3	TMT162X-DD	Дисплей HART 7 + фиксатор + защита от скручивания
5	TMT162X-HH	Глухая крышка корпуса, алюминий, Ex d, FM XP + уплотнение, сертификат CSA, только как крышка клеммного отсека
5	TMT162X-HI	Глухая крышка корпуса, алюминий + уплотнение
5	TMT162X-HK	Крышка корпуса для дисплея, алюминий (Ex d) и уплотнение
5	TMT162X-HL	Крышка корпуса для дисплея, алюминий с уплотнением
5	TMT162X-HA	Глухая крышка корпуса, нержавеющая сталь 316L, Ex d, ATEX Ex d, FM XP и уплотнение, сертификат CSA, только как крышка клеммного отсека
5	TMT162X-HB	Глухая крышка корпуса, нержавеющая сталь 316L с уплотнением
5	TMT162X-HC	Крышка корпуса для дисплея, нержавеющая сталь 316L, ATEX Ex d, FM XP, CSA XP, с уплотнением
5	TMT162X-HD	Крышка корпуса для дисплея, нержавеющая сталь 316L, с уплотнением
5	TMT162X-HF	Крышка корпуса с дисплеем, поликарбонат, 316L

№ позиции	Код заказа	Запасные части
6	71439499	Уплотнительное кольцо 88 x 3 HNBR 70°, с покрытием Shore PTFE
7	51004948	Набор запасных частей для зажима крышки: винт, диск, пружинная шайба

11.3 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Дополнительные сведения см. на веб-сайте: http://www.endress.com/support/return-material.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

11.4 Утилизация

Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

12 Вспомогательное оборудование

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

При заказе аксессуаров необходимо указывать серийный номер прибора!

12.1 Вспомогательное оборудование для конкретных устройств

Вспомогательное оборудование	Описание
Заглушки	▪ M20x1.5 EEx-d/XP ▪ G ½" EEx-d/XP ▪ NPT ½" ALU ▪ NPT ½" V4A
Кабельные уплотнения	▪ M20 x 1,5 ▪ NPT ½", D4-8.5, IP68 ▪ Кабельный ввод NPT ½", 2 x D0.5 кабель для 2 датчиков ▪ Кабельный ввод M20x1,5, 2 x D0.5 кабель для 2 датчиков
Адаптер для кабельного ввода	M20x1,5 внешний/M24x1,5 внутренний

Вспомогательное оборудование	Описание	
Монтажный кронштейн для установки на стене и трубе	Нержавеющая сталь, стена/труба 2" Нержавеющая сталь, труба 2" V4A	
Разъем устройства Fieldbus (FF)	**Резьбовое подключение:**	**Кабельное соединение с резьбой:**
	M20	7/8"
	NPT ½"	7/8"

12.2 Аксессуары, обусловленные типом обслуживания

Принадлежности	Описание
Applicator	Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser: ▪ Расчет всех необходимых данных для определения оптимального измерительного прибора, таких как падение давления, точность или присоединения к процессу; ▪ Графическое представление результатов расчета. Управление всеми связанными с проектом данными и параметрами на протяжении всего жизненного цикла проекта, документирование этих данных, удобный доступ. Applicator доступен: В сети Интернет по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator.

Аксессуары	Описание
Конфигуратор	«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия ▪ Наиболее актуальные конфигурационные данные ▪ В зависимости от прибора: прямой ввод сведений, относящихся к точке измерения, таких как диапазон измерений или язык управления ▪ Автоматическая проверка критериев исключения ▪ Автоматическое создание кода заказа и его расшифровка в выходном формате PDF или Excel ▪ Возможность направить заказ непосредственно в интернет-магазин компании Endress+Hauser Конфигуратор выбранного продукта доступен на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com-> Выберите страну -> Выберите раздел «Продукты» -> Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска -> Откройте страницу изделия -> при нажатии на кнопку «Конфигурация» справа от изображения изделия открывается конфигуратор выбранного продукта.
FieldCare SFE500	Программное обеспечение Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов. Для получения дополнительной информации см. руководства по эксплуатации BA00027S и BA00065S.
DeviceCare SFE100	Инструмент конфигурации приборов по протоколу полевой шины и служебным протоколам Endress+Hauser. DeviceCare – это инструмент, разработанный Endress+Hauser для конфигурации приборов Endress+Hauser. Все интеллектуальные приборы на заводе можно сконфигурировать через подключение «точка-точка» или «точка-шина». Ориентированные на пользователя меню обеспечивают прозрачный и интуитивный доступ к полевым приборам. Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации BA00027S.

12.3 Системные продукты

Вспомогательное оборудование	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор безбумажный Memograph M представляет собой гибкую и мощную систему для организации параметров процесса. Измеренные параметры процесса четко и ясно отображаются на дисплее. Их регистрация, мониторинг относительно предельных значений и анализ осуществляются в надежном и безопасном режиме. Измеренные и рассчитанные значения можно свободно переносить в системы более высокого уровня с использованием стандартных протоколов связи. Также возможен обмен информацией между отдельными модулями оборудования. Для получения подробной информации см. техническую информацию TI01180R/09
RN22	Одно- или двухканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до 20 мА с двунаправленной передачей HART®. В опции дубликатора сигнала входной сигнал передается на два гальванически развязанных выхода. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно. Для RN22 требуется напряжение питания 24 В пост. тока. Подробные сведения см. в документе «Техническое описание» TI01515K
RN42	Одноканальный активный барьер для безопасного разделения стандартных сигнальных цепей от 0/4 до 20 мА с двунаправленной передачей HART®. Прибор имеет один активный и один пассивный токовые входы; выходы могут работать активно или пассивно. RN42 может питаться от широкого диапазона напряжений 24 до 230 $В_{переменного/постоянного\ тока}$. Подробные сведения см. в техническом описании TI01584K
RID14/RID16	Индикатор с восемью входными каналами, работающий по протоколу FOUNDATION Fieldbus™ или PROFIBUS® PA, используемый для отображения технологических параметров и рассчитанных значений. Локальный дисплей для индикации технологических параметров в системе полевой шины. Подробная информация: ▪ Техническое описание RID16: TI00146R ▪ Техническое описание RID14: TI00145R

13 Технические данные

13.1 Вход

Измеряемая переменная

Температура (линейная зависимость передаваемого сигнала от температуры), сопротивление и напряжение.

Диапазон измерения

Термометр сопротивления (TC) в соответствии со стандартом	Обозначение	α	Пределы диапазона измерения	Мин. шаг шкалы
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	0,003851	−200 до +850 °C (−328 до +1 562 °F) −200 до +850 °C (−328 до +1 562 °F) −200 до +500 °C (−328 до +932 °F) −200 до +250 °C (−328 до +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100	0,003916	−200 до +510 °C (−328 до +950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0,003923	−100 до +700 °C (−148 до +1 292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0,006180	−60 до +250 °C (−76 до +482 °F) −60 до +250 °C (−76 до +482 °F) −60 до +150 °C (−76 до +302 °F)	10 K (18 °F)
ГОСТ 6651-94	Pt50 Pt100	0,003910	−185 до +1 100 °C (−301 до +2 012 °F) −200 до +850 °C (−328 до +1 562 °F)	10 K (18 °F)
Edison Copper Winding No.15	Cu10		−100 до +260 °C (−148 до +500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-2009	Cu50 Cu100	0,004280	−175 до +200 °C (−283 до +392 °F) −180 до +200 °C (−292 до +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	0,006170	−60 до +180 °C (−76 до +356 °F) −60 до +180 °C (−76 до +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, ГОСТ 6651-94	Cu50	0,004260	−50 до +200 °C (−58 до +392 °F)	10 K (18 °F)
–	Pt100 (Каллендар-ван-Дюзен) Никель, полином Медь, полином	–	10 до 400 Ω 10 до 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω
	▪ Тип подключения: 2-, 3- или 4-проводное подключение, ток датчика: ≤ 0,3 мА ▪ Для 2-проводного подключения предусмотрена компенсация сопротивления проводов (0 до 30 Ω) ▪ Для 3-проводного и 4-проводного подключения максимально допустимое сопротивление проводов датчика составляет 50 Ом на один провод			
Преобразователь сопротивления	Сопротивление (Ом)		10 до 400 Ω 10 до 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Термопары [1] в стандартной комплектации	Обозначение	Пределы диапазона измерения		Мин. шаг шкалы
IEC 60584, часть 1	Тип A (W5Re-W20Re) Тип B (PtRh30-PtRh6) [2] Тип E (NiCr-CuNi) Тип J (Fe-CuNi) Тип K (NiCr-Ni) Тип N (NiCrSi-NiSi) Тип R (PtRh13-Pt) Тип S (PtRh10-Pt) Тип T (Cu-CuNi)	0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +40 до +1 820 °C (+104 до +3 308 °F) −270 до +1 000 °C (−454 до +1 832 °F) −210 до +1 200 °C (−346 до +2 192 °F) −270 до +1 372 °C (−454 до +2 501 °F) −270 до +1 300 °C (−454 до +2 372 °F) −50 до +1 768 °C (−58 до +3 214 °F) −50 до +1 768 °C (−58 до +3 214 °F) −270 до +400 °C (−454 до +752 °F)	Рекомендуемый диапазон температур: 0 до +2 500 °C (+32 до +4 532 °F) +100 до +1 500 °C (+212 до +2 732 °F) 0 до +750 °C (+32 до +1 382 °F) +20 до +700 °C (+68 до +1 292 °F) 0 до +1 100 °C (+32 до +2 012 °F) 0 до +1 100 °C (+32 до +2 012 °F) 0 до +1 400 °C (+32 до +2 552 °F) 0 до +1 400 °C (+32 до +2 552 °F) −185 до +350 °C (−301 до +662 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Тип C (W5Re-W26Re)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	50 K (90 °F)
	Тип D (W3Re-W25Re)	0 до +2 315 °C (+32 до +4 199 °F)	0 до +2 000 °C (+32 до +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Тип L (Fe-CuNi) Тип U (Cu-CuNi)	−200 до +900 °C (−328 до +1 652 °F) −200 до +600 °C (−328 до +1 112 °F)	0 до +750 °C (+32 до +1 382 °F) −185 до +400 °C (−301 до +752 °F)	50 K (90 °F)
	▪ Внутренний холодный спай (Pt100) ▪ Внешняя компенсация холодного спая: настраиваемое значение в диапазоне −40 до +85 °C (−40 до +185 °F) ▪ Максимальное сопротивление провода датчика 10 kΩ (если сопротивление провода датчика превышает 10 kΩ, выдается сообщение об ошибке согласно правилам NAMUR NE89) [3]			
Преобразователь напряжения (мВ)	Напряжение (мВ)	−5 до 30 мВ −20 до 100 мВ		5 мВ

1) Если рабочие условия характеризуются широким температурным диапазоном, преобразователь дает возможность разделить диапазон. Например, термопару типа S или R можно использовать для нижней части диапазона, а термопару типа B – для верхней части диапазона. Затем конечный оператор программирует преобразователь на переключение при предварительно определенной температуре. Это позволяет наиболее эффективно использовать каждую отдельную термопару и обеспечивает 1 выход, который отражает рабочую температуру.
2) Высокая погрешность измерения для температуры ниже 300 °C (572 °F)
3) Базовое требование правила NE89: обнаружение повышенного сопротивления провода (например, вследствие коррозии контактов и проводов) термопары или термометра сопротивления с 4-проводным подключением. Предостережение при превышении допустимой температуры окружающей среды.

Тип входа

Если используются входные сигналы обоих датчиков, то возможны перечисленные ниже комбинации соединений.

		Входной сигнал датчика 1			
		ТС или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение	**ТС или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение**	**ТС или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение**	**Термопара (ТП), преобразователь напряжения**
Входной сигнал датчика 2	**ТС или преобразователь сопротивления, 2-проводное подключение**	☑	☑	–	☑
	ТС или преобразователь сопротивления, 3-проводное подключение	☑	☑	–	☑

		Входной сигнал датчика 1			
	ТС или преобразователь сопротивления, 4-проводное подключение	–	–	–	–
	Термопара (ТП), преобразователь напряжения	☑	☑	☑	☑

13.2 Выход

Выходной сигнал

FOUNDATION Fieldbus™	
Кодирование сигнала	FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Скорость передачи данных	31,25 кбит/с, режим напряжения
Гальваническая развязка	U = 2 kV AC (вход/выход)

Информация об отказах

FOUNDATION Fieldbus™
Сообщение о состоянии согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus™

Поведение при передаче/линеаризации

Прямая зависимость от температуры, прямая зависимость от сопротивления, прямая зависимость от напряжения

Фильтр

Цифровой фильтр первого порядка: 0 до 60 с

Характеристики протокола

FOUNDATION Fieldbus™	
Поддерживаемые функции	Создание функциональных блоков. Доступны следующие способы: ▪ Быстрая настройка ▪ Пользовательское согласование датчика ▪ Заводские настройки согласования ▪ Каллендар-ван-Дюзен ▪ Полиномиальная линеаризация никелево-медного спая ▪ Обнаружение дрейфа датчика Подробное описание см. в руководстве по эксплуатации.
Базовые данные	
Идентификатор изготовителя	452B48 (Endress+Hauser)
Тип прибора	10CC (шестнадцатеричный формат)
Адрес прибора или шины	247 (по умолчанию)
Исполнение прибора	03 (шестн.)
Исполнение ITK	6.1.2
Номер драйвера по сертификации ITK	IT099000
Поддержка функции Link Master (LAS)	Да
Выбор режима Link Master/стандартное устройство	Да; заводская установка: **стандартное устройство**
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	

FOUNDATION Fieldbus™	
Количество VCR	44
Количество связанных объектов в VFD	50
Постоянные позиции	44
VCR клиента	0
VCR сервера	5
VCR источника	8
VCR назначения	0
VCR подписчика	12
VCR издателя	19
Параметры настройки связи	
Временной интервал	4
Мин. задержка между PDU	12
Макс. задержка ответа	40

блоков		
Описание блока	Время исполнения (цикл макрокоманды ≤ 500 мс)	Категория блока
Блок ресурсов Блок преобразователя Sensor 1 Блок преобразователя Sensor 2 Блок преобразователя Display Блок преобразователя Adv. Diag. Функциональный блок AI1 Функциональный блок AI2 Функциональный блок AI3 Функциональный блок AI4 Функциональный блок AI5 Функциональный блок AI6 Функциональный блок PID Функциональный блок ISEL	Постоянный Заранее созданный Заранее созданный Заранее созданный Заранее созданный 35 мс (заранее созданный) 35 мс (заранее созданный) 35 мс (заранее созданный) 35 мс (не созданный) 35 мс (не созданный) 35 мс (не созданный) 30 мс 30 мс	Extended Определяемый изготовителем Определяемый изготовителем Определяемый изготовителем Определяемый изготовителем Extended Extended Extended Extended Extended Extended Стандарт Стандарт

Краткое описание блока	
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие и характеризующие прибор. Он представляет собой электронный вариант заводской таблички прибора. Помимо параметров, необходимых для управления прибором по цифровой шине, этот блок ресурсов также обеспечивает предоставление другой информации, например кода заказа, идентификатора прибора, версии аппаратного и программного обеспечения, версии прибора и т. п.
Блок преобразователя Sensor 1 и Sensor 2	Блоки преобразователя в полевом корпусе содержат все параметры, специфичные для измерения и для прибора, которые относятся к измерению входных переменных.
Преобразователь: дисплей	С помощью параметров блока трансмиттера "Дисплей" можно настраивать дисплей.
Расширенная диагностика	В этом блоке трансмиттера сгруппированы все параметры самоконтроля и диагностики.
Аналоговый вход (AI)	В функциональном блоке AI технологические переменные из блоков преобразователя подготавливаются для последующих функций автоматизации в системе управления (например, масштабирования, обработки предельного значения).

Краткое описание блока	
PID	Этот функциональный блок осуществляет обработку входных каналов пропорциональный интегрально-дифференциальный контроль (PID) и обработку аналоговых выходных каналов. Реализуются следующие процессы: базовый контроль, контроль с прямой связью, каскадный контроль и каскадный контроль с ограничением.
Селектор входа (ISEL)	Блок селектора входа позволяет выбирать до четырех входов и генерировать выходной сигнал в соответствии с настроенным действием.

Задержка включения

8 с

13.3 Блок питания

Напряжение питания

U_b= 9 до 32 В, независимое от полярности, максимальное напряжение U_b = 35 В. В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-27, FISCO/FNICO

Питание на прибор допускается подавать только от блока питания, оснащенного электрической цепью с ограничением энергии в соответствии с правилами UL/EN/МЭК 61010-1 (раздел 9.4) и требованиями таблицы 18.

Потребляемый ток

Потребление тока (базовый ток прибора) Ток включения (пусковой ток прибора) [1)] Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic)	≤ 11 мА ≤ 11 мА 0 мА

1) Только FOUNDATION Fieldbus™

Клеммы

2,5 мм^2 (12 AWG) плюс обжимная втулка

Кабельные вводы

Версия	Тип
Резьба	2x резьба ½" NPT
	2x резьба M20
	2x резьба G½"
Кабельный ввод	2x муфта M20

Разъемы

Версия	Тип
Резьба и разъем цифровой шины	2x резьба ½" NPT 1x разъем 7/8" FF
	2x резьба M20x1.5 1x разъем 7/8" FF

Спецификация кабелей

→ 📄 20

13.4 Рабочие характеристики

Время отклика

Обновление измеренного значения < 1 с на канал, в зависимости от типа датчика и метода подключения

Стандартные рабочие условия

- Температура калибровки: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F)
- Сетевое напряжение: 24 V DC
- 4-проводная схема подключения

Максимальная погрешность измерения

Данные погрешности являются типичными значениями и соответствуют стандартному отклонению ±3 σ (нормальное распределение), т. е. 99,8 % всех измеренных значений являются номинальными или более точными значениями.

	Обозначение	**Точность**
Термометр сопротивления (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120 Pt500 Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000 Cu10, Pt200	0,1 °C (0,18 °F) 0,3 °C (0,54 °F) 0,2 °C (0,36 °F) 1 °C (1,8 °F)
Термопары (ТП)	Тип: K, J, T, E, L, U Тип: N, C, D Тип: S, B, R	тип 0,25 °C (0,45 °F) тип 0,5 °C (0,9 °F) тип 1,0 °C (1,8 °F)
	Диапазон измерения	**Точность**
Преобразователь сопротивления (омы)	10 до 400 Ом 10 до 2 000 Ом	±0,04 Ом ±0,08 Ом
Преобразователь напряжения (мВ)	−20 до 100 мВ	±10 µV

Диапазон измерений физических входов датчиков	
10 до 400 Ом	Cu10, Cu50, Cu100, полином. RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 до 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
−20 до 100 мВ	Типы термопар: C, D, E, J, K, L, N, U
−5 до 30 мВ	Типы термопар: B, R, S, T

Настройка сенсора

Согласование датчика и преобразователя

Датчики RTD представляют собой измерительные элементы с одной из наиболее близких к линейной характеристике температурных зависимостей. Однако линеаризация выходного сигнала все-таки необходима. В целях существенного снижения погрешности измерения температуры в данном приборе реализовано два метода коррекции.

- Настраиваемая линеаризация
  Преобразователь может быть запрограммирован согласно специфической для датчика кривой с помощью компьютерного конфигурационного ПО. Как только данные для датчика введены, преобразователь использует их для создания настраиваемой кривой.
- Коэффициенты Каллендара-ван-Дюзена
  Уравнение Каллендара-ван-Дюзена имеет следующий вид:
  $R_T = R_0[1+AT+BT^2+C(T-100)T^3]$

  где A, B и C являются постоянными. Их обычно называют коэффициентами Каллендара-ван-Дюзена. Точные значения A, B и C выводятся по данным калибровки термометров сопротивления и являются специфическими для каждого термометра сопротивления. Процесс включает в себя программирование преобразователя с использованием данных кривой для определенного термометра сопротивления вместо использования стандартизированной кривой.
  Согласование датчика и преобразователя, выполненное одним из вышеописанных методов, значительно снижает погрешность измерения температуры в системе. Это является результатом того, что преобразователь использует данные фактического сопротивления в зависимости от кривой температуры вместо данных идеальной кривой.

Разрешение

Разрешение аналого-цифрового преобразователя = 18 бит

Неповторяемость

Согласно стандарту EN 61298-2

Диапазон измерений физических входов датчиков		Неповторяемость
10 до 400 Ом	Cu10, Cu50, Cu100, полином. RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	15 мОм
10 до 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000	100 частей на миллион x измеренное значение
−20 до 100 мВ	Типы термопар: C, D, E, J, K, L, N, U	4 µV
−5 до 30 мВ	Типы термопар: B, R, S, T	3 µV

Долговременный дрейф

≤ 0,1 °C/год (≤ 0,18 °F/год) при исходных условиях эксплуатации или ≤ 0,05 %/год. Данные в эталонных рабочих условиях. % относится к заданной шкале. Действует наибольшее значение.

Влияние температуры окружающей среды

Влияние на точность при изменении температуры окружающей среды на 1 °C (1,8 °F):	
Вход 10 до 400 Ом	15 ppm измеренного значения, мин. 1,5 мОм
Вход 10 до 2 000 Ω	15 ppm измеренного значения, мин. 15 мОм
Вход −20 до 100 мВ	30 ppm измеренного значения, мин. 0,3 мкВ
Вход −5 до 30 мВ	30 ppm измеренного значения, мин. 0,15 мкВ

Типичная чувствительность термометров сопротивления		
Pt: 0,00385 * R_{nom}/K	Cu: 0,0043 * R_{nom}/K	Ni: 0,00617 * R_{nom}/K

Пример Pt100: 0,00385 x 100 Ом/К = 0,385 Ом/К

Типичная чувствительность термопар					
B: 10 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	C: 20 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	D: 20 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	E: 75 мкВ/К при 500 °C (932 °F)	J: 55 мкВ/К при 500 °C (932 °F)	K: 40 мкВ/К при 500 °C (932 °F)
L 55 мкВ/К при 500 °C (932 °F)	N: 35 мкВ/К при 500 °C (932 °F)	R: 12 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	S: 12 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	T: 50 мкВ/К при 1000 °C (1832 °F)	U: 60 мкВ/К при 500 °C (932 °F)

Примеры расчета погрешности измерения с учетом дрейфа по температуре окружающей среды

Пример 1:
Дрейф входной температуры Δθ = 10 K (18 °F), Pt100, диапазон измерения 0 до +100 °C (+32 до +212 °F)
Максимальная рабочая температура: 100 °C (212 °F)
Измеренное значение сопротивления: 138,5 Ом (МЭК 60751) при максимальной температуре процесса
Типичный температурный дрейф в Омах: (0,0015% от 138,5 Ом) * 10 = 0,0208 Ом
Преобразование в градусы Кельвина: 0,0208 Ом/0,385 Ом/K = 0,05 K (0,09 °F)

Пример 2:
Дрейф входной температуры Δθ = 10 K (18 °F), термоэлемент типа K, диапазон измерения 0 до +600 °C (+32 до +1 112 °F)
Максимальная рабочая температура: 600 °C (1 112 °F)
Измеренное термоэлектрическое напряжение: 24 905 В (см. МЭК 60584)
Типичный температурный дрейф в мкВ: (0,001% от 24 095 µV) * 10 = 2,5 µV
Преобразование в градусы Кельвина: 2,5 µK/40 µV/K/K = 0,06 K (0,11 °F)

Общая неопределенность измерения для точки измерения

Согласно Руководству по выражению неопределенности в измерении (GUM), неопределенность измерения может быть рассчитана следующим образом:

$$\text{Общая погрешность измерения} = k\sqrt{\frac{(\text{Базовая погрешность измерения преобразователя})^2}{3} + \frac{(\text{Погрешность измерения, обусловленная температурой окружающей среды})^2}{3} + \frac{(\text{Погрешность измерения датчика})^2}{3}}$$

A0024854-RU

Пример расчета общей неопределенности измерения для термометра:

Дрейф температуры окружающей среды Δθ = 10 K (18 °F), Pt100, класс A, диапазон измерения 0 до +100 °C (+32 до +212 °F), максимальная рабочая температура: 100 °C (212 °F), k = 2

- Базовая погрешность измерения: **0,1 K (0,18 °F)**
- Погрешность измерения, вызванная дрейфом температуры окружающей среды: **0,04 K (0,072 °F)**
- Погрешность измерения датчика: 0,15 K (0,27 °F) + 0,002 * = 100 °C (212 °F) **0,35 K (0,63 °F)**

$$\text{Общая погрешность измерения} = 2\sqrt{\frac{(0{,}1\ \text{K})^2}{3} + \frac{(0{,}04\ \text{K})^2}{3} + \frac{(0{,}35\ \text{K})^2}{3}} = 0{,}42\ \text{K}\ (0{,}76\ °\text{F})$$

A0024855-RU

Влияние эталонного спая термопары	Pt100 (ГОСТ Р МЭК 60751), класс допуска. B (внутренний контрольный спай для термопар)

13.5 Окружающая среда

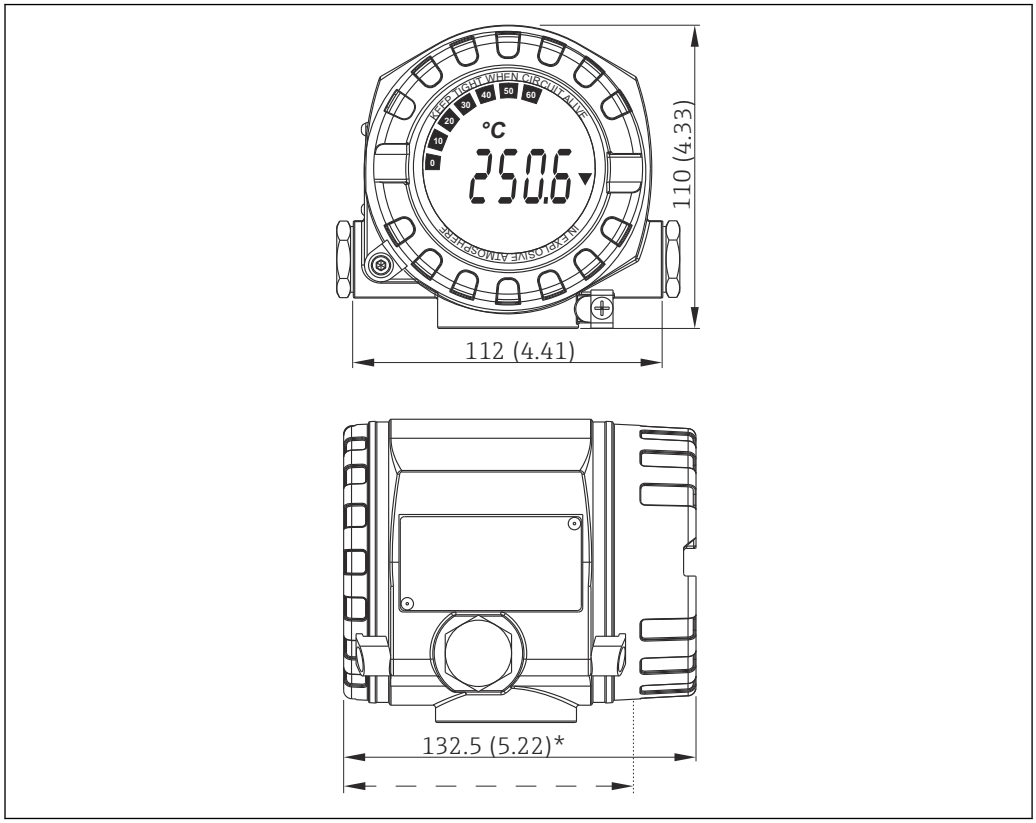
Температура окружающей среды	▪ −40 до +85 °C (−40 до +185 °F), см. документацию по взрывозащите для взрывоопасных зон ▪ Без дисплея: −40 до +85 °C (−40 до +185 °F) ▪ С дисплеем: −40 до +80 °C (−40 до +176 °F) При температуре < −20 °C (−4 °F) скорость реакции дисплея может быть замедлена. При температуре < −30 °C (−22 °F) читаемость отображаемых параметров не гарантируется.
Температура хранения	▪ Без дисплея: −40 до +100 °C (−40 до +212 °F) ▪ С дисплеем: −40 до +80 °C (−40 до +176 °F)
Относительная влажность	Разрешено: 0 до 95 %
Высота над уровнем моря	До 2 000 м (6 560 фут) над средним уровнем моря
Климатический класс	Согласно МЭК 60654-1, класс C
Степень защиты	Корпус из литого под давлением алюминия или из нержавеющей стали: IP66/67, тип 4X
Ударопрочность и вибростойкость	Ударопрочность в соответствии с KTA 3505 (раздел 5.8.4 «Испытание на ударопрочность») Тест МЭК 60068-2-6 Fc: вибрация (синусоидального характера) Вибростойкость согласно правилам DNV GL («Вибрация»): B При использовании L-образных монтажных кронштейнов возможно появление резонанса (см. монтажный кронштейн 2" для стен/труб в разделе «Аксессуары»). Внимание: вибрации преобразователя не должны превышать установленные значения.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	**Соответствие требованиям CE** Электромагнитная совместимость отвечает всем соответствующим требованиям стандарта МЭК/EN 61326 и рекомендаций NAMUR (NE21) по ЭМС. Подробная информация приведена в Декларации о соответствии. Максимальная погрешность измерения <1 % диапазона измерений. Устойчивость к помехам согласно МЭК/EN 61326, промышленные требования. Паразитное излучение согласно МЭК/EN 61326, класс электрического оборудования B. Для датчиков длиной 30 м (98,4 фута) и более необходимо использовать экранированный кабель, заземленный с обеих сторон. Как правило, рекомендуется использовать экранированные кабели датчика. Подключение заземления может потребоваться для функциональных целей. Соблюдение электротехнических норм отдельных стран является обязательным.

Категория перенапряжения	II
Степень загрязнения	2

13.6 Механическая конструкция

Конструкция, размеры

Размеры в мм (дюймах)



17 Корпус из литого алюминия для общих областей применения, опция: корпус из нержавеющей стали (316L)

* Размеры без дисплея = 112 мм (4.41")

- Отсек электронного модуля, отделенный от клеммного отсека
- Крепление дисплея с шагом 90°

Груз

- Алюминиевый корпус примерно 1,4 кг (3 фунт), с дисплеем
- Корпус из нержавеющей стали примерно 4,2 кг (9,3 фунт), с дисплеем

Материалы

Корпус	Клеммы датчика	Заводская табличка
Литой алюминиевый корпус AlSi10Mg/AlSi12 с порошковым защитным покрытием на основе полиэстера	Никелированная латунь0,3 мкм с золотым напылением/в компл., стойкий к коррозии	Алюминий AlMgl, с черным анодированным покрытием
316L		1.4404 (AISI 316L)

Корпус	Клеммы датчика	Заводская табличка
		-
Уплотнительное кольцо дисплея 88x3: HNBR 70° с покрытием Shore PTFE	-	-

Кабельные вводы

Версия	Тип
Резьба	2x резьба ½" NPT
	2x резьба M20
	2x резьба G½"
Кабельный ввод	2x муфта M20

13.7 Сертификаты и разрешения

Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

Средняя наработка на отказ

FOUNDATION Fieldbus™: **126 a**

Сертификация FOUNDATION Fieldbus

Преобразователь температуры сертифицирован и зарегистрирован организацией Fieldbus FOUNDATION. Измерительная система соответствует всем требованиям перечисленных ниже спецификаций.

- Сертификат в соответствии со спецификацией FOUNDATION Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1;
- Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ITK), статус пересмотра 6.1.2, номер сертификации устройства → 📖 57: Прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей.
- Испытание на соответствие физического уровня по требованиям Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 1.0)

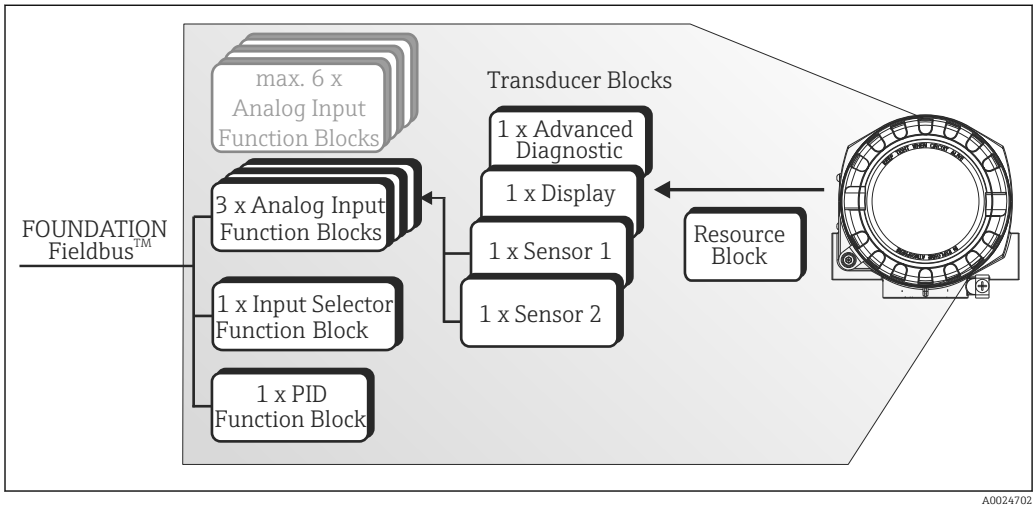
14 Управление через интерфейс FOUNDATION Fieldbus™

14.1 Блочная модель

В задачах FOUNDATION Fieldbus™ все параметры прибора делятся на категории по их функциональным свойствам и назначению, и в общем случае относятся к трем различным блокам. Блок можно рассматривать как контейнер, в котором содержатся параметры и связанные с ними функции. Прибор стандарта FOUNDATION Fieldbus™ имеет следующие типы блоков:

- Блок ресурсов (блок прибора):
  Блок ресурсов содержит все функции, связанные с характеристиками прибора.
- Один или несколько блоков трансмиттера:
  Блоки трансмиттера содержат все параметры, связанные с процессом измерения, а также с характеристиками прибора.
- Один или несколько функциональных блоков:
  Функциональные блоки содержат функции автоматизации, реализованные в приборе. Разные функциональные блоки, например функциональный блок аналогового входа, функциональный блок аналогового выхода, имеют разные характеристики. Каждый из этих функциональных блоков используется для выполнения определенных функций в соответствии с областью применения.

Посредством выбора того или иного взаимного расположения и схемы соединения отдельных функциональных блоков реализуются те или иные задачи автоматизации. Помимо этих блоков, у полевого прибора могут быть другие блоки, например несколько функциональных блоков аналогового входа, если полевой прибор обрабатывает несколько переменных процесса.



18 Блочная модель преобразователя температуры в полевом корпусе

14.2 Блок ресурсов (блок прибора);

Блок ресурсов содержит все данные, однозначно идентифицирующие и характеризующие полевой прибор. Он представляет собой электронный вариант заводской таблички полевого прибора. Помимо параметров, необходимых для управления прибором по цифровой шине, этот блок ресурсов также обеспечивает предоставление другой информации, например кода заказа, идентификатора прибора, версии аппаратного обеспечения, версии прошивки, версии прибора и т. п.

Дальнейшей задачей блока ресурсов является управление общими параметрами и функциями, влияющими на выполнение остальных функциональных блоков в полевом приборе. Таким образом, блок ресурсов является центральным блоком,

который также проверяет состояние прибора и, таким образом, влияет или контролирует работоспособность других функциональных блоков и, следовательно, прибора. Так как блок ресурсов не имеет входных и выходных данных блока, он не может быть связан с другими блоками.

Ниже перечислены наиболее важные функции и параметры блока ресурсов.

14.2.1 Выбор рабочего режима

Режим работы задается с помощью группы параметров MODE_BLK. Блок ресурсов поддерживает следующие рабочие режимы:

– AUTO (автоматический режим)

– OOS (вывод из эксплуатации)

– MAN (ручной режим)

Режим работы «Вывод из эксплуатации» (OOS) также отображается с помощью параметра BLOCK_ERR. В режиме работы OOS доступ ко всем параметрам записи можно получить без ограничений, если защита от записи не включена.

14.2.2 Состояние блока

Текущее рабочее состояние блока ресурсов отображается в параметре RS_STATE. Блок ресурсов может находиться в следующих рабочих состояниях:

– STANDBY	Блок ресурсов находится в рабочем режиме OOS. Остальные функциональные блоки недоступны для выполнения.
– ONLINE LINKING	Настроенные соединения между функциональными блоками еще не установлены.
– ONLINE	Нормальный рабочий статус, блок ресурсов находится в режиме работы AUTO. Настроенные соединения между функциональными блоками установлены.

14.2.3 Защита от записи и моделирование

Переключатели DIP на дополнительном дисплее позволяют отключать или включать защиту от записи параметров прибора и моделирование в функциональном блоке аналогового входа.→ 📄 24

Состояние аппаратной защиты от записи отображается в параметре WRITE_LOCK. Возможны следующие статусы:

– LOCKED	Данные прибора не могут быть изменены через интерфейс FOUNDATION Fieldbus.
– NOT LOCKED	Данные прибора могут быть изменены через интерфейс FOUNDATION Fieldbus.

Параметр BLOCK_ERR указывает, возможно ли моделирование в функциональном блоке аналогового входа.

– Simulation Active	DIP-переключатель для активного режима моделирования.

14.2.4 Обнаружение и обработка аварийных сигналов

Аварийные сигналы технологического процесса предоставляют информацию об определенных вариантах состояния и событиях блока. Состояние аварийных сигналов технологического процесса передается в центральную систему полевой шины с

помощью параметра BLOCK_ALM. Параметр ACK_OPTION позволяет указать, нужно ли подтверждать сигнал тревоги с помощью центральной системы полевой шины.

Блок ресурсов генерирует следующие аварийные сигналы процесса:
- Блокировка аварийных сигналов процесса
  С помощью параметра BLOCK_ALM отображаются следующие аварийные состояния блока ресурсов:
  – OUT OF SERVICE
  – SIMULATE ACTIVE
- Аварийный сигнал процесса защиты от записи
  Если защита от записи отключена, приоритет аварийного сигнала, указанный в параметре WRITE_PRI, проверяется перед тем, как изменение состояния будет ретранслировано в центральную систему полевой шины. Приоритет аварийного сигнала определяет поведение в случае активного аварийного сигнала защиты от записи WRITE_ALM.

Если опция аварийного сигнала процесса не была активирована в параметре ACK_OPTION, то этот аварийный сигнал процесса должен быть подтвержден только в параметре BLOCK_ALM.

14.2.5 Параметры блока ресурсов FF

В следующей таблице показаны все указанные параметры FOUNDATION™ Fieldbus блока ресурсов.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Параметр подтверждения (ACK_OPTION)	AUTO – OOS	Этот параметр используется для указания, должен ли аварийный сигнал технологического процесса подтверждаться во время распознавания сигнала центральной системой полевой шины. Если эта опция включена, аварийный сигнал процесса подтверждается автоматически. **Заводские настройки по умолчанию:** опция не включена ни для одного аварийного сигнала тревоги, аварийные сигналы должны быть подтверждены.
Аварийная сводка (ALARM_SUM)	AUTO – OOS	Отображение текущего состояния аварийных сигналов процесса в блоке ресурсов. Кроме того, в этой группе параметров также можно отключить аварийные сигналы процесса.
Ключ аварийного сигнала (ALERT_KEY)	AUTO – OOS	Предназначен для ввода идентификационного номера единицы в рамках предприятия. Эта информация может использоваться центральной системой цифровой шины для сортировки аварийных сигналов и событий. Ввод данных пользователем: 1 до 255 **Заводские настройки по умолчанию:** 0
Аварийный сигнал блока (BLOCK_ALM)	AUTO – OOS	На дисплее отображается текущее состояние блока с информацией о ожидающей конфигурации, аппаратных или системных ошибках, включая информацию о периоде тревоги (дата, время), когда произошла ошибка. Аварийный сигнал блока срабатывает в случае следующих ошибок блока: ▪ SIMULATE ACTIVE ▪ OUT OF SERVICE Если опция аварийного сигнала **не** включена в параметре ACK_OPTION, сигнал может быть подтвержден только с помощью этого параметра.
Ошибка блока (BLOCK_ERR)	Только чтение	На дисплее появляются ошибки активного блока. ▪ **SIMULATE ACTIVE:** Моделирование возможно в функциональном блоке аналогового входа с помощью параметра SIMULATE. Обратитесь также к настройке аппаратной защиты от записи.→ 25 ▪ **OUT OF SERVICE:** Блок находится в режиме вывода из эксплуатации.
Описание ошибок блоков 1 (BLOCK_ERR_DESC_1)	Только чтение	Отображение дополнительной информации для устранения ошибок блоков. ▪ **Simulation permitted:** Моделирование разрешено благодаря активированному переключателю аппаратного моделирования. ▪ **Failsafe active:** Механизм отказоустойчивости в блоке AI активен.
Уровень поддержки (CAPABILITY_LEVEL)	Только чтение	Указывает уровень возможностей, поддерживаемый прибором.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Очистить состояние сбоя (CLR_FSTATE)	AUTO – OOS	Этот параметр можно использовать для ручного отключения защитных действий функциональных блоков аналогового и дискретного выходов.
Версия совместимости (COMPATIBILITY_REV)	Только чтение	Этот параметр указывает, до какой предыдущей версии прибора он совместим.
Время подтверждения (CONFIRM_TIME)	AUTO – OOS	Указывает время подтверждения отчета о событии. Если прибор не получает подтверждения в течение этого времени, то отчет о событии снова отправляется в центральную систему полевой шины. **Заводские настройки по умолчанию:** 640 000 $^{1}/_{32}$ мс
Выбор цикла (CYCLE_SEL)	AUTO – OOS	Отображение способа выполнения блоков, используемого центральной системой цифровой шины. Способ выполнения блоков выбирается центральной системой цифровой шины.
Тип цикла (CYCLE_TYPE)	Только чтение	Отображение метода выполнения блока, поддерживаемого прибором. ▪ **SCHEDULED:** Метод выполнения блока по времени. ▪ **BLOCK EXECUTION:** Последовательный метод выполнения блока. ▪ **MANUF SPECIFIC:** Определяется изготовителем.
Ресурс описания прибора (DD_RESOURCE)	Только чтение	Отображение эталонного источника для описания прибора в приборе.
Версия DD (DD_REV)	Только чтение	Просмотр номера версии описания прибора, протестированного ITK.
Версия прибора (DEV_REV)	Только чтение	Отображение номера версии прибора.
Метка прибора (ENP_DEVICE_TAG)	Только чтение	Обозначение (TAG) прибора.
Тип прибора (DEV_TYPE)	Только чтение	Отображение идентификационного номера прибора в шестнадцатеричном числовом формате. Отображение: 0x10CC (шестнадцатеричный) для TMT162 FF
Версия заводской таблички электронной части (ENP_VERSION)	Только чтение	Версия ENP (заводская табличка электронной части).
Состояние отказа (FAULT_STATE)	Только чтение	Отображение текущего состояния защитных действий функциональных блоков аналогового и дискретного выходов.
Проверка активных состояний (FD_CHECK_ACTIVE)	Только чтение	Отображение состояний ошибок, которые обнаруживаются как активные в соответствии с выбором для этой категории.
Проверка аварийных сигналов (FD_CHECK_ALM)	AUTO – OOS	Используются в основном для широковещательной передачи изменения связанных активных условий.
Проверка карты (FD_CHECK_MAP)	AUTO – OOS	Включение или отключение состояний, которые будут определяться как активные для этой категории аварийного сигнала.
Проверка маски (FD_CHECK_MASK)	AUTO – OOS	Подавление любого одного или нескольких состояний.
Проверка приоритета (FD_CHECK_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета данной категории аварийного сигнала.
Сбой активен (FD_FAIL_ACTIVE)	Только чтение	Отображение состояний ошибок, которые обнаруживаются как активные в соответствии с выбором для этой категории.
Аварийный сигнал диагностики сбоя (FD_FAIL_ALM)	AUTO – OOS	Используются в основном для широковещательной передачи изменения связанных активных условий.
Карта отказов (FD_FAIL_MAP)	AUTO – OOS	Включение или отключение состояний, которые будут определяться как активные для этой категории аварийного сигнала.
Маска отказов (FD_FAIL_MASK)	AUTO – OOS	Подавление любого одного или нескольких состояний.
Приоритет отказа (FD_FAIL_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета данной категории аварийного сигнала.
Техобслуживание активно (FD_MAINT_ACTIVE)	Только чтение	Отображение состояний ошибок, которые обнаруживаются как активные в соответствии с выбором для этой категории.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Аварийный сигнал о необходимости технического обслуживания (FD_MAINT_ALM)	AUTO – OOS	Используются в основном для широковещательной передачи изменения связанных активных условий.
Карта техобслуживания (FD_MAINT_MAP)	AUTO – OOS	Включение или отключение состояний, которые будут определяться как активные для этой категории аварийного сигнала.
Маска техобслуживания (FD_MAINT_MASK)	AUTO – OOS	Подавление любого одного или нескольких состояний.
Приоритет техобслуживания (FD_MAINT_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета данной категории аварийного сигнала.
Offspec активно (FD_OFFSPEC_ACTIVE)	Только чтение	Отображение состояний ошибок, которые обнаруживаются как активные в соответствии с выбором для этой категории.
Аварийный сигнал Offspec (FD_OFFSPEC_ALM)	AUTO – OOS	Используются в основном для широковещательной передачи изменения связанных активных условий.
Карта Offspec (FD_OFFSPEC_MAP)	AUTO – OOS	Включение или отключение состояний, которые будут определяться как активные для этой категории аварийного сигнала.
Маска Offspec (FD_OFFSPEC_MASK)	AUTO – OOS	Подавление любого одного или нескольких состояний.
Приоритет Offspec (FD_OFFSPEC_PRI)	AUTO – OOS	Указание приоритета данной категории аварийного сигнала.
Рекомендуемое действие (FD_RECOMMEN_ACT)	Только чтение	Прибор перечислял краткую информацию о наиболее серйозных обнаруженных состояниях.
Моделирование диагностики поля (FD_SIMULATE)	AUTO – OOS	Используется в качестве полевого диагностического условия при включенном моделировании.
Версия диагностики полевого прибора (FD_VER)	Только чтение	Основная версия спецификации полевой диагностики, использованная при разработке данного прибора.
Функции (ФУНКЦИИ)	Только чтение	Отображает дополнительные параметры, поддерживаемые прибором. Отображение: Отчеты | Состояние сбоя | Жесткий W-образный замок | Изменение байпаса в автоматическом режиме | Поддержка распределения отчетов MVC Поддержка многобитовых сигналов тревоги (Bit-Alarm).
Выбор функций (FEATURES_SEL)	AUTO – OOS	Выбор дополнительных функций, поддерживаемых прибором.
Версия коммуникационного программного обеспечения FF (FF_COMM_VERSION)	Только чтение	Этот параметр включает в себя информацию о версии программного обеспечения коммуникационного стека, используемого в приборе.
Версия прошивки (FIRMWARE_ VERSION)	Только чтение	Отображение версии программного обеспечения прибора.
Свободное время (FREE_TIME)	Только чтение	Отображение свободного системного времени (в процентах), доступного для выполнения дальнейших функциональных блоков. Поскольку функциональные блоки устройства предварительно сконфигурированы, этот параметр всегда отображает значение 0.
Свободное пространство (FREE_SPACE)	Только чтение	Отображение свободной системной памяти (в процентах), доступного для выполнения дальнейших функциональных блоков. Поскольку функциональные блоки устройства предварительно сконфигурированы, этот параметр всегда отображает значение 0.
Запретить разрешение (GRANT_DENY)	AUTO – OOS	Включает или ограничивает авторизацию доступа центральной системы полевой шины к полевому прибору.
Типы Hard (HARD_TYPES)	Только чтение	Просмотр типа входного сигнала для функционального блока аналогового входа.
Версия аппарат.обеспечения (HARDWARE_ ВЕРСИЯ)	Только чтение	Отображение версии аппаратного обеспечения прибора.
Версия ITK (ITK_VER)	Только чтение	Просмотр номера версии поддерживаемого теста ITK.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Лимит уведомлений (LIM_NOTIFY)	AUTO – OOS	Этот параметр используется для указания количества отчетов о событиях, которые могут существовать неподтвержденными одновременно. Опции: 0 ... 3 **Заводские настройки по умолчанию: 0**
Код изготовителя (MANUFAC_ID)	Только чтение	Просмотр идентификационного номера изготовителя. Отображение: 0x452B48 (шестнадцатеричный) = Endress+Hauser
Макс. число уведомлений (MAX_NOTIFY)	Только чтение	Отображает максимальное количество отчетов о событиях, поддерживаемых прибором, которые могут существовать неподтвержденными одновременно. Отображение: 3
Размер памяти (MEMORY_SIZE)	Только чтение	Отображение доступной конфигурационной памяти в килобайтах. Этот параметр не поддерживается.
Минимальное время цикла (MIN_CYCLE_T)	Только чтение	Отображение минимального времени выполнения.
Режим блока (MODE_BLK)	AUTO – OOS	Отображение текущего (Actual) и желаемого (Target) режима работы блока ресурсов, разрешенных режимов (Permitted), поддерживаемых блоком ресурсов, и нормального режима работы (Normal). Отображение: AUTO – OOS Блок ресурсов поддерживает следующие рабочие режимы: ▪ AUTO (автоматический режим) ▪ В этом режиме разрешено выполнение остальных блоков (ISEL, AI и функциональный блок PID). ▪ OOS (вывод из эксплуатации) Блок находится в режиме вывода из эксплуатации. В этом режиме выполнение остальных блоков (ISEL, AI и функциональный блок PID) заблокировано. Эти блоки не могут быть переведены в режим AUTO. Текущее рабочее состояние блока ресурсов также отображается в параметре RS_STATE.
Каталог ресурсов (RES_DIRECTORY)	Только чтение	Отображение каталога ресурсов для электронной заводской таблички (ENP).
Время энергонезависимого цикла (NV_CYCLE_T)	Только чтение	Отображение интервала времени, в течение которого динамические параметры прибора хранятся в энергонезависимой памяти. Отображаемый интервал времени относится к сохранению следующих динамических параметров прибора: ▪ OUT ▪ PV ▪ FIELD_VAL ▪ SP Эти значения сохраняются в энергонезависимой памяти каждые 11 минут. Отображение: 21120000 (1/32 мс).
Код для заказа / идентификация (ORDER_CODE)	Только чтение	Отображение кода для заказа прибора.
Расширенный код заказа (ORDER_CODE_EXT)	Только чтение	Отображение расширенного кода заказа для прибора.
Расширенный код заказа, часть 2 (ORDER_CODE_EXT_PAR T2)	Только чтение	Отображение второй части расширенного кода для заказа, всегда пустой в этом приборе (поэтому иногда не отображается в центральных системах).
Перезапуск (RESTART)	AUTO – OOS	Этот параметр используется для перезапуска прибора различными способами.
Код доступа (RS_ACCESS_CODE)	AUTO – OOS	Введите код доступа. Получение доступа к служебным параметрам из программного обеспечения. Эта функция позволяет специалистам по техническому обслуживанию изменять параметры ENP (серийный номер, метка прибора, код для заказа и расширенный код для заказа). Код доступа доступен только для записи. При чтении этого параметра всегда возвращается значение **0**. Изменение служебных параметров должно производиться только обслуживающей организацией.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Уровень доступа (RS_ACCESS_LEVEL)	Только чтение	Эта функция используется для просмотра уровня авторизации доступа к параметрам. Опции ▪ **Оператор** ▪ **Обслуживание** **Заводские настройки по умолчанию:** Оператор
Состояние ресурса (RS_STATE)	Только чтение	Отображение текущего рабочего состояния блока ресурсов. ▪ **STANDBY:** Блок ресурсов находится в рабочем режиме OOS. Остальные блоки недоступны для выполнения. ▪ **ONLINE LINKING:** Настроенные соединения между функциональными блоками еще не установлены. ▪ **ONLINE:** Нормальный рабочий статус, блок ресурсов находится в режиме работы AUTO. Настроенные соединения между функциональными блоками установлены.
Серийный номер (SERIAL_NUMBER)	Только чтение	Отображение серийного номера прибора.
Установить состояние сбоя (SET_FSTATE)	AUTO – OOS	Этот параметр можно использовать для ручной активации защитных действий прибора.
Временной интервал для блока Remote Cascade (SHED_RCAS)	AUTO – OOS	Задает время контроля для проверки соединения между центральной системой полевой шины и функциональным блоком в режиме работы RCAS. По истечении времени контроля функциональный блок переходит из режима работы RCAS в режим работы, выбранный в параметре SHED_OPT. **Заводские настройки по умолчанию:** 640 000 1/32 мс
Временной интервал для блока Remote Out (SHED_ROUT)	AUTO – OOS	Задает время контроля для проверки соединения между центральной системой полевой шины и функциональным блоком PID в режиме работы ROUT. По истечении времени контроля функциональный блок PID переходит из режима работы ROUT в режим работы, выбранный в параметре SHED_OPT. Подробное описание функциональных блоков PID можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04). **Заводские настройки по умолчанию:** 640 000 1/32 мс
Стратегия (STRATEGY)	AUTO – OOS	Параметр для группировки и, следовательно, более быстрого анализа блоков. Группировка выполняется путем ввода одинакового числового значения в параметре STRATEGY каждого отдельного блока. **Заводские настройки по умолчанию: 0** Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком ресурсов.
Версия статических данных (ST_REV)	Только чтение	На дисплее отображается состояние обновления статических данных. Состояние обновления увеличивается при каждом изменении статических данных.
Описание метки (TAG_DESC)	AUTO – OOS	Ввод пользовательского текста для уникальной идентификации и присвоения блока.
Чтение и запись теста (TEST_RW)	AUTO – OOS	Этот параметр необходим только для тестов на совместимость и не имеет значения при нормальном режиме.
Событие обновления (UPDATE_EVT)	Только чтение	Содержит информацию о факте изменения статических данных блоков, с датой и временем изменения.
Запись аварийного сигнала (WRITE_ALM)	AUTO – OOS	Отображение состояния аварийного сигнала с защитой от записи. Аварийный сигнал срабатывает, если защита от записи отключена.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Блокировка записи (WRITE_LOCK)	Только чтение	Индикация текущей защиты от записи (настройка только через DIP-переключатель на дисплее). Отображение: ▪ **LOCKED:** Данные прибора не могут быть изменены ▪ **NOT LOCKED:** Данные прибора могут быть изменены ▪ **UNINITIALIZED**
Приоритет записи (WRITE_PRI)	AUTO – OOS	Определяет алгоритм действий сигнала тревоги с защитой от записи (параметр "WRITE_ALM"). Ввод данных пользователем: ▪ 0 = аварийный сигнал защиты от записи не оценивается. ▪ 1 = отчета не выводится в центральную систему полевой шины в случае аварийного сигнала защиты от записи. Данные прибора могут быть изменены. ▪ 2 = зарезервировано для аварийных сигналов блока. ▪ 3-7 = аварийный сигнал защиты от записи выводится с соответствующим приоритетом (3 = низкий приоритет, 7 = высокий приоритет) в центральную систему полевой шины в качестве уведомления пользователя. ▪ 8-15 = аварийный сигнал защиты от записи выводится с соответствующим приоритетом (8 = низкий приоритет, 15 = высокий приоритет) в центральную систему полевой шины как критический аварийный сигнал. **Заводские настройки по умолчанию: 0**

14.3 Блоки преобразователя

Блоки преобразователя полевого преобразователя содержат все измерительные и специфичные для прибора параметры. Здесь выполняются все настройки, непосредственно связанные с приложением (измерение температуры). Они образуют интерфейс между обработкой измеренных значений для конкретного датчика и функциональными блоками аналогового входа, необходимыми для автоматизации.
→ 18, 66

Блок преобразователя позволяет влиять на входные и выходные переменные функционального блока. Параметры блока преобразователя включают в себя информацию о конфигурации датчика, физических единицах, калибровке, демпфировании, сообщениях об ошибках и т. д., а также о параметрах, специфичных для прибора.

Специфичные для прибора параметры и функции полевого преобразователя разделены на несколько блоков преобразователя, каждый из которых охватывает различные области задач.

- **Блок преобразователя "Датчик 1" / базовый индекс 500 или блок преобразователя "Датчик 2" / базовый индекс 600:** Этот блок содержит все параметры и функции, которые имеют отношение к измерению входных переменных (например, температуры).
- **Блок преобразователя "Дисплей" / базовый индекс 700:** Параметры этого блока позволяют настроить дисплей.
- **Блок преобразователя "Расширенная диагностика" / базовый индекс 800:** Этот блок содержит параметры для автоматического мониторинга и диагностики.

14.3.1 Выходные переменные блока

В следующей таблице указаны выходные переменные (переменные процесса), которые предоставляют блоки преобразователя. Блоки преобразователей «Дисплей» и «Расширенная диагностика» не имеют выходных переменных. Параметр CHANNEL в функциональном блоке аналогового входа используется для назначения переменной

процесса, которая считывается и обрабатывается в нисходящем функциональном блоке аналогового входа.

расхода	Переменная технологического процесса	Параметр Channel (блок AI)	Channel
Блок преобразователя Sensor 1	Первичное значение	Primary Value 1	1
	Значение датчика	Sensor Value 1	3
	Значение температуры прибора	Температура прибора	5
Блок преобразователя Sensor 2	Первичное значение	Primary Value 2	2
	Значение датчика	Sensor Value 2	4
	Значение температуры прибора	Температура прибора	6

14.3.2 Выбор рабочего режима

Режим работы задается с помощью группы параметров MODE_BLK. Блок трансмиттера поддерживает следующие рабочие режимы:
- AUTO (автоматический режим)
- OOS (вывод из эксплуатации)
- MAN (ручной режим)

Статус OOS-блока также отображается с помощью параметра BLOCK_ERR. → 📄 75

14.3.3 Обнаружение и обработка аварийных сигналов

Блок преобразователя не выдает каких-либо аварийных сигналов технологического процесса. Состояние переменных процесса оценивается в последующих функциональных блоках аналогового входа. Если функциональный блок аналогового входа не получает входного значения, которое может быть оценено с блока преобразователя, то генерируется аварийный сигнал процесса. Этот аварийный сигнал технологического процесса отображается в параметре BLOCK_ERR функционального блока аналогового входа (BLOCK_ERR = ошибка ввода).

Параметр BLOCK_ERR блока преобразователя отображает ошибку прибора, которая привела к сбою оценивания входного значения и, таким образом, вызвала аварийный сигнал процесса в функциональном блоке аналогового входа. → 📄 75

14.3.4 Доступ к параметрам, определяемым изготовителем

Для возможности доступа к параметрам, определяемым изготовителем, должна быть выключена аппаратная защита от записи → 📄 25.

14.3.5 Выбор единиц измерения

Системные единицы, выбранные в блоках преобразователей, не оказывают никакого влияния на нужные единицы, которые должны передаваться посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus. Эта настройка выполняется отдельно через соответствующий блок AI в группе параметров XD_SCALE. Единица измерения, выбранная в блоках преобразователя, используется только для локального отображения и для отображения измеренных значений в блоке преобразователя в соответствующей программе конфигурации.

Подробное описание функциональных блоков аналогового входа (AI можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).

14.3.6 Параметры блока преобразователя FF

В следующей таблице перечислены все указанные параметры FOUNDATION Fieldbus для блоков преобразователей. Параметры, специфичные для прибора, описаны в таблице «Блок преобразователей «Датчик 1 и 2»

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Обновление статических данных (STAT_REV)	AUTO – OOS	На дисплее отображается состояние обновления статических данных. Параметр состояния обновления увеличивается при каждом изменении статических данных. Этот параметр сбрасывается до 0 во всех блоках в случае возврата к заводским настройкам.
Описание метки(TAG_DESC)	AUTO – OOS	Используйте эту функцию для ввода пользовательского текста макс. 32 символа для уникальной идентификации и назначения блока. **Заводская настройка:** _____ (без текста)
Стратегия (STRATEGY)	Только чтение	Параметр для группировки и, следовательно, более быстрого анализа блоков. Группировка выполняется путем ввода одинакового числового значения в параметре STRATEGY каждого отдельного блока. **Заводская настройка:** 0 Эти данные не проверяются блоком трансмиттера и не обрабатываются им.
Ключ аварийного сигнала (ALERT_KEY)	AUTO – OOS	Предназначен для ввода идентификационного номера единицы в рамках предприятия. Эта информация может использоваться центральной системой цифровой шины для сортировки аварийных сигналов и событий. **Ввод данных пользователем:** 1 ... 255 **Заводская настройка:** 0
Режим блока (MODE_BLK)	AUTO – OOS	Отображение текущего (Actual) и желаемого (Target) режима работы соответствующего блока преобразователя, разрешенных режимов (Permitted), поддерживаемых блоком ресурсов, и нормального режима работы (Normal). **Дисплей:** AUTO; OOS; MAN Блок трансмиттера поддерживает следующие рабочие режимы: ▪ AUTO (Автоматический режим): Блок выполняется. ▪ OOS (вывод из эксплуатации): Блок находится в режиме вывода из эксплуатации. Переменная процесса обновляется, но состояние переменной процесса изменяется на BAD. ▪ MAN (ручной режим): Блок находится в «ручном режиме». Переменная процесса обновляется. Этот статус показывает, что блок ресурса находится в состоянии «вывода из эксплуатации».
Ошибка блока (BLOCK_ERR)	Только чтение	На дисплее появляются ошибки активного блока. **Дисплей:** OUT OF SERVICE - блок находится в режиме работы «вывода из эксплуатации». Следующие ошибки блока выводятся только в блоках преобразователя датчика: ▪ OTHER Дополнительную информацию можно найти в блоке преобразователя «Расширенная диагностика». ▪ BLOCK CONFIGURATION ERROR Блок неправильно сконфигурирован. В параметре BLOCK_ERR_DESC1 отображается причина ошибки конфигурации ▪ SENSOR FAILURE Ошибка на одном или обоих входах датчика
Событие обновления (UPDATE_EVT)	AUTO – OOS	Содержит информацию о факте изменения статических данных блоков, с датой и временем изменения.
Аварийный сигнал блока (BLOCK_ALM)	AUTO – OOS	На дисплее отображается текущее состояние блока с информацией о ожидающей конфигурации, аппаратных или системных ошибках, включая информацию о периоде тревоги (дата, время), когда произошла ошибка. ▪ Кроме того, в этой группе параметров можно подтвердить активный аварийный сигнал блока. ▪ Этот параметр не используется прибором для отображения аварийного сигнала процесса, поскольку он генерируется в параметре BLOCK_ALM функционального блока аналогового входа.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Тип преобразователя (TRANSDUCER_TYPE)	Только чтение	На дисплее появится тип блока преобразователя. **Отображение:** ▪ Блоки преобразователя датчика: Пользовательский преобразователь датчика ▪ Блок преобразователя «Дисплей» Пользовательский преобразователь дисплея ▪ Блок преобразователя «Расширенная диагностика»: Пользовательский преобразователь «Расширенная диагностика»
Версия типа преобразователя (TRANSDUCER_TYPE_VER)	Только чтение	Отображение версии типа блока преобразователя.
Каталог сборки (COLLECTION_DIR)	Только чтение	Отображение каталога сборки, всегда 0.
Ошибка трансмиттера (XD_ERROR)	Только чтение	На дисплее появится сообщение об ошибке активного прибора. Точное описание ошибки, а также информацию об устранении неисправностей см. в разделе «Диагностика и устранение неисправностей». → 🗎 41 **Возможные варианты:** ▪ No Error (Ошибки отсутствуют; нормальное состояние) ▪ Electronics failure (Неисправность электроники) ▪ Data Integrity Error (Ошибка целостности данных) ▪ Mechanical Failure (Механический сбой) ▪ Configuration Error (Ошибка настройки) ▪ Calibration Error (Ошибка калибровки) ▪ General Error (Общая ошибка) ℹ Сводную информацию о состоянии прибора и более точные данные об активных ошибках можно получить путем просмотра информации об ошибках, специфичной для конкретного изготовителя. Эту информацию можно получить с помощью блока преобразователя «Расширенная диагностика» в параметрах «ACTUAL_STATUS_CATEGORY» и «ACTUAL_STATUS_NUMBER».

14.3.7 Блоки преобразователей «Датчик 1 и 2»

Блоки преобразователей «Датчик 1 и 2» анализируют сигналы обоих датчиков с помощью технических методов измерения и отображают их в виде физической переменной (значение, состояние измеряемой величины и единица измерения). Два физических измеренных значения и дополнительное первичное значение, которое математически рассчитывается на основе показаний датчика (PRIMARY_VALUE), доступны в каждом блоке датчика:

- Значение, поступающее от датчика (SENSOR_VALUE), и его единица измерения (SENSOR_RANGE -> UNITS_INDEX)
- Значение внутреннего измерения температуры прибора (DEVTEMP_VALUE) и его единицы измерения (RJ_VALUE_UNIT)
- Основное значение (PRIMARY_VALUE -> VALUE) и его единица измерения (PRIMARY_VALUE_UNIT)

Измерение внутренней температуры холодного спая анализируется в обоих блоках преобразователя, но оба значения идентичны. Третье значение в блоке, PRIMARY_VALUE, формируется из значений датчика.

Правило формирования значения PRIMARY_VALUE можно выбрать в параметре PRIMARY_VALUE_TYPE. Значение датчика может быть отображено без изменений в PRIMARY_VALUE, но также есть возможность формирования дифференциального или среднего значения для обоих значений датчика. Кроме того, доступны различные дополнительные функции для подключения двух датчиков. Применение этих функций (например, функции дублирования или обнаружения дрейфа датчика) может повысить безопасность технологического процесса.

- Функция резервного копирования:
  В случае выхода из строя датчика система автоматически переключается на оставшийся датчик и в приборе генерируется диагностическое сообщение. Функция резервного копирования гарантирует, что процесс не будет прерван из-за выхода из строя отдельного датчика и будет достигнута чрезвычайно высокая степень безопасности и эксплуатационной готовности.
- Обнаружение дрейфа датчика:
  Если подключено 2 датчика и измеренные значения отличаются на заданное значение, прибор формирует диагностическое сообщение. Функцию обнаружения дрейфа можно использовать для проверки точности измеренных значений и для взаимного контроля подключенных датчиков. Обнаружение дрейфа датчика настраивается в блоке преобразователя «Расширенная диагностика». → 🗎 83

Электроника может быть сконфигурирована для различных датчиков и измеряемых переменных с помощью параметра SENSOR_TYPE.

Если подключены термометры сопротивления или преобразователи сопротивления, тип подключения можно выбрать с помощью параметра SENSOR_CONNECTION. Если используется «двухпроводной» тип подключения, доступен параметр TWO_WIRE_COMPENSATION. Этот параметр используется для хранения значения сопротивления соединительных кабелей датчика.

Значение сопротивления можно рассчитать следующим образом:
- Общая длина кабеля:100 м
- Площадь поперечного сечения проводника: 0,5 мм^2
- Материал проводника: медь
- Удельное сопротивление Cu: 0,0178 Ω * мм^2/м

R = 0,0178 Ω * мм^2/м * (2 * 100 м)/0,5 мм^2 = 7,12 Ом. Результирующая погрешность измерений = 7,12 Ом / 0,385 Ω/K = 18,5 K

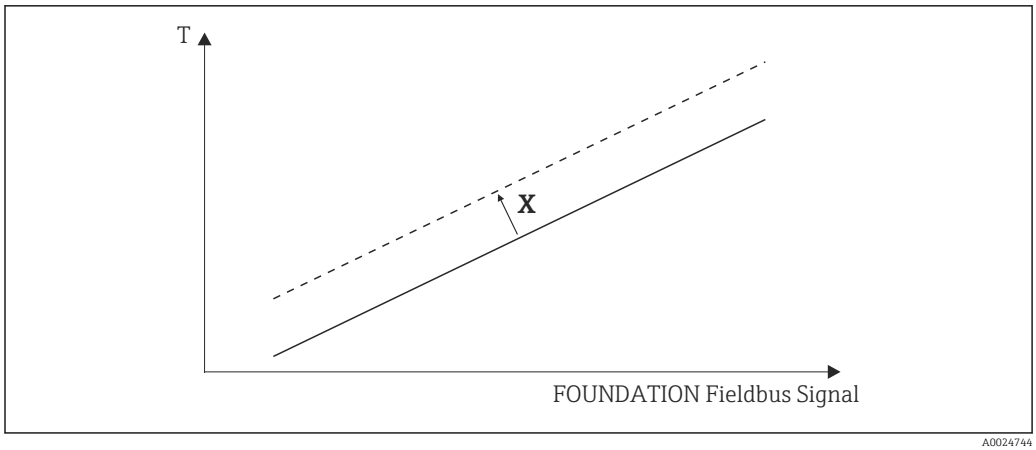
В блоках преобразователя для датчиков 1 и 2 предусмотрены мастера (ассистенты настройки), которые рассчитывают сопротивление кабелей датчиков с различными свойствами материалов, площадью поперечного сечения и длиной.

При измерении температуры термопарами тип компенсации холодного спая указывается в параметре RJ_TYPE. Для компенсации можно использовать измерение температуры на внутренней клемме устройства (INTERNAL) или указать фиксированное значение (EXTERNAL). Это значение должно быть введено в параметре RJ_EXTERNAL_VALUE.

Отображаемые единицы измерения выбираются с параметрами PRIMARY_VALUE_UNIT и SENSOR_RANGE → UNITS_INDEX. Необходимо убедиться в том, что выбранные единицы измерения физически соответствуют измеряемым переменным.

Блоки датчиков 1 и 2 обеспечивают доступ к мастеру быстрой настройки для быстрой и безопасной настройки параметров измерения.

Регулировка погрешности датчика может быть выполнена со сдвигом датчика. Эта функция определяет разницу между исходной базовой температурой (заданным значением) и измеренной температурой (фактическим значением) и вводит ее в параметр SENSOR_OFFSET. При этом стандартная характеристика датчика смещается параллельно, и выполняется регулировка между целевым значением и фактическим значением.



19 Сдвиг датчика

X Смещение
— Стандартная характеристика датчика
- - - Характеристика датчика с настройкой смещения

Линеаризация

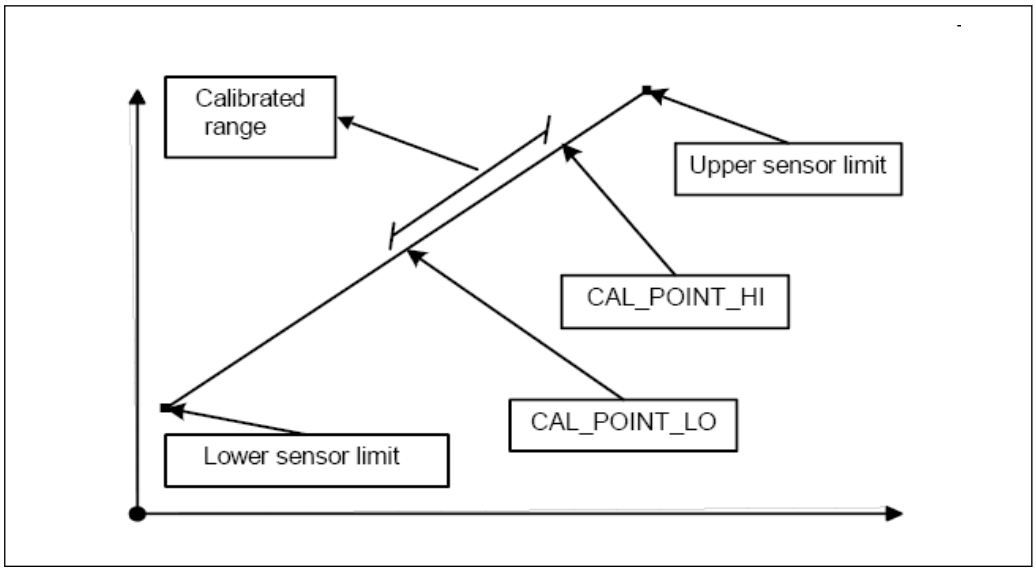
Блоки преобразователей «Датчик 1 и 2» также дают пользователям возможность линеаризации любого типа датчика путем ввода полиномных коэффициентов. В конструкции предусмотрено три типа. Каждое из значений может быть передано в функциональный блок AI или отображено на дисплее. AI и блок «Дисплей» предоставляют дополнительные возможности для отображения и масштабирования измеренных значений.

Линейное масштабирование температурно-линейной кривой

С помощью линейного масштабирования (сдвиг и наклон) вся точка измерения (измерительный прибор + датчик) может быть адаптирована к желаемому процессу. Для этого пользователи должны выполнить следующую процедуру.

1. Выберите для параметра SENSOR_CAL_METHOD вариант «Пользовательская коррекция стандартной калибровки». Затем примените к датчику прибора наименьшее ожидаемое значение процесса (например, −10 °C). Полученное значение вводится в параметр CAL_POINT_LO. Убедитесь в том, что параметр SENSOR_VALUE находится в состоянии Good.
2. Теперь подвергните датчик самому высокому ожидаемому значению процесса (например, +120 °C), снова убедитесь, что состояние — Good, и введите значение в параметр CAL_POINT_HI. Теперь прибор точно показывает заданное значение процесса в двух откалиброванных точках. Кривая представляет собой прямую линию между этими точками.
3. Параметры SENSOR_CAL_LOC, SENSOR_CAL_DATE и SENSOR_CAL_WHO доступны для отслеживания калибровки датчика. Здесь можно ввести место, дату и время калибровки, а также имя лица, ответственного за калибровку.
4. Чтобы отменить калибровку входного сигнала датчика, для параметра SENSOR_CAL_METHOD устанавливается значение «Заводская коррекция стандартной калибровки».

Для линейного масштабирования предусмотрена комментированная навигация по меню с помощью мастера «Пользовательская коррекция калибровки». Мастер «Пользовательская коррекция калибровки» можно использовать для сброса масштабирования.



20 *Линейное масштабирование температурно-линейной кривой*

Линеаризация платиновых термометров сопротивления с помощью коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена:

Коэффициенты R0, A, B, C можно указать в параметрах CVD_COEFF_R0, CVD_COEFF_A, CVD_COEFF__B, CVD_COEFF_C. Чтобы активировать линеаризацию такого типа, выберите значение RTD Callendar Van Dusen для параметра SENSOR_TYPE. Кроме того, верхний и нижний пределы расчета должны быть введены в параметрах CVD_COEFF_MIN и CVD_COEFF_MAX.

Коэффициенты Каллендара-Ван Дюзена также могут быть введены с помощью мастера настройки «Callendar Van Dusen».

Линеаризация сигнала датчика для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD).

Коэффициенты R0, A, B, C можно указать в параметрах POLY_COEFF_R0, POLY_COEFF_A, POLY_COEFF_B, POLY_COEFF_C. Чтобы активировать эту линеаризацию, выберите настройку "RTD Polynom Nickel" или "RTD Polynom Copper" в параметре SENSOR_TYPE. Кроме того, верхний и нижний пределы расчета должны быть введены в параметрах POLY_COEFF_MIN и POLY_COEFF_MAX.

Коэффициенты для полиномов никеля и меди могут быть введены с помощью мастера настройки в блоках преобразователя «Датчик 1 и 2».

Ошибка конфигурации блоков

Из-за неправильной настройки на приборе может отображаться событие **437-configuration**. Это означает, что текущая конфигурация преобразователя недействительна. Параметр BLOCK_ERR_DESC1 в блоках преобразователя показывает причину этой ошибки конфигурации.

Дисплей	Описание
Sensor 1 is 4-wire RTD and sensor 2 is RTD	Если датчик 1 сконфигурирован как 4-проводной RTD, RTD на датчике 2 не может быть выбран.
Sensor type 1 and sensor unit 1 do not match	Тип датчика на канале 1 и выбранная единица измерения для датчика не сочетаются друг с другом.
Sensor type 2 and sensor unit 2 do not match	Тип датчика на канале 2 и выбранная единица измерения для датчика не сочетаются друг с другом.
PV type calculation mode and "No Sensor " chosen	PV представляет собой соединение двух входов датчика, однако в качестве типа датчика выбрано «Без датчика».

Дисплей	Описание
PV type calculation mode, sensor 1 unit Ω and sensor 2 unit not Ω	PV представляет собой соединение двух входов датчиков, сенсорный блок 1 — Ом, а сенсорный блок 2 — нет.
PV type calculation mode, sensor 2 unit Ω and sensor 1 unit not Ω	PV представляет собой соединение двух входов датчиков, сенсорный блок 2 — Ом, а сенсорный блок 1 — нет.
PV type calculation mode, sensor 1 unit mV and sensor 2 unit not mV	PV представляет собой соединение двух входов датчиков, сенсорный блок 1 — мВ, а сенсорный блок 2 — нет.
PV type calculation mode, sensor 2 unit mV and sensor 1 unit not mV	PV представляет собой соединение двух входов датчиков, сенсорный блок 2 — мВ, а сенсорный блок 1 — нет.
Sensor 1 unit and PV unit do not match	Сенсорный блок 1 и блок PV несовместимы.
Sensor 2 unit and PV unit do not match	Сенсорный блок 2 и блок PV несовместимы.
Drift and "No Sensor" chosen	Функция дрейфа датчика была активирована, однако в качестве типа датчика было выбрано «Нет датчика».
Drift chosen and units do not match	Функция дрейфа датчика была активирована, однако блоки двух датчиков не совместимы.

Параметры, специфичные для прибора

В следующей таблице приведены все специфичные для прибора Endress+Hauser параметры блоков преобразователя «Датчик 1 и 2».

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Primary value (PRIMARY_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	Результат связывания PRIMARY_VALUE_TYPE: ▪ VALUE ▪ STATUS Параметр PRIMARY_VALUE может быть передана в блок AI для дальнейшей обработки. Назначенной единицей является PRIMARY_VALUE_UNIT.
Primary value unit (PRIMARY_VALUE_UNIT)	OOS	Настройка единицы PRIMARY_VALUE. Диапазон измерения и единицы измерения настраиваются с помощью существующей связи в соответствующем функциональном блоке аналогового входа с использованием группы параметров XD_SCALE. Подробное описание функциональных блоков аналогового входа (AI можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).
Primary value type (PRIMARY_VALUE_TYPE)	OOS	Процесс расчета PRIMARY_VALUE отображается на дисплее. Преобразователь, датчик 1: PV = SV_1: Sensor Value 1 PV = SV_1-SV_2: Разность PV = 0,5 x (SV_1+SV_2): Среднее значение PV = 0,5 x (SV_1+SV_2): избыточность: Среднее значение или значение датчика 1 или значение датчика 2 в случае ошибки датчика в другом датчике. PV = SV_1 (OR SV_2): Функция резервного копирования: Если датчик 1 выходит из строя, значение датчика 2 автоматически становится первичным значением. PV = SV_1 (ИЛИ SV_2, если SV_1>T): PV изменяется с SV_1 на SV_2, если SV_1 > значения T (параметр THRESHOLD_VALUE) Преобразователь, датчик 2: PV = SV_2: Значение датчика 2 PV = SV_2-SV_1: Разность PV = 0,5 x (SV_2+SV_1): Среднее значение PV = 0,5 x (SV_2+SV_1): избыточность: Среднее значение или значение датчика 1 или значение датчика 2 в случае ошибки датчика в другом датчике. PV = SV_2 (OR SV_1): Функция резервного копирования: Если датчик 2 выходит из строя, значение датчика 1 автоматически становится первичным значением. PV = SV_2 (ИЛИ SV_1, если SV_2>T): PV изменяется с SV_2 на SV_1, если SV_2 > значения T (параметр THRESHOLD_VALUE)

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Пороговое значение (THRESHOLD_VALUE)	OOS	Значение для переключения первичной переменной в режиме контроля порогового значения. Вход в диапазон от −270 до +2 450 °C (−454 до +4 442 °F)
Primary value max. indicator (PV_MAX_INDICATOR)	AUTO – OOS	Макс. показатель для PV сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут. Возможен сброс.
Primary value min. indicator (PV_MIN_INDICATOR)	AUTO – OOS	Мин. показатель для PV сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут. Возможен сброс.
Значение датчика (SENSOR_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	Преобразователь, датчик 1: ▪ VALUE – значение датчика, подключенного к клеммной группе S1 ▪ STATUS – состояние этого значения Преобразователь, датчик 2: ▪ VALUE – значение датчика, подключенного к клеммной группе S2 ▪ STATUS – состояние этого значения
Тип датчика (SENSOR_TYPE)	OOS	Конфигурация типа датчика: ▪ Преобразователь, датчик 1: Настройки для входа датчика 1 ▪ Преобразователь, датчик 2: настройки для входа датчика 2 ℹ Соблюдайте электрическую схему при подключении отдельных датчиков. При работе в 2-канальном режиме необходимо также соблюдать возможные варианты подключения. → 📄 17
Подключение датчика (SENSOR_CONNECTION)	OOS	Режим подключения датчика. Преобразователь, датчик 1: ▪ 2-проводное подключение ▪ 3-проводное подключение ▪ 4-проводное подключение Преобразователь, датчик 2: ▪ 2-проводное подключение ▪ 3-проводное подключение
Диапазон датчиков (SENSOR_RANGE)	Только чтение (EU_100, EU_0) OOS (UNITS_INDEX, DECIMAL)	Физический диапазон измерения датчика: ▪ EU_100 (верхний предел диапазона датчика) ▪ EU_0 (нижний предел диапазона датчика) ▪ UNITS_INDEX (единица SENSOR_VALUE) ▪ DECIMAL (места после десятичной точки для SENSOR_VALUE. Эта настройка не влияет на отображение измеренного значения.)
Сдвиг датчика (SENSOR_OFFSET)	OOS	Сдвиг SENSOR_VALUE. Допускаются следующие значения: −10 до +10 для градусов Цельсия, Кельвинов, мВ и Ом −18 до +18 для градусов Фаренгейта, градус Ранкина
2-wire compensation (TWO_WIRE_COMPENSATION)	OOS	Двухпроводная компенсация со следующими допустимыми значениями: От 0 до 30 Ом
Sensor serial number (SENSOR_SN)	AUTO – OOS	Серийный номер датчика.
Sensor max. indicator (SENSOR_MAX_INDICATOR)	AUTO – OOS	Макс. показатель SENSOR_VALUE - сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут. Возможен сброс.
Sensor min. indicator SENSOR_MIN_INDICATOR	AUTO – OOS	Мин. показатель SENSOR_VALUE - сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут. Возможен сброс.
Mains filter (MAINS_FILTER)	OOS	Сетевой фильтр для аналогово-цифрового преобразователя.
Calibration highest point (CAL_POINT_HI)	OOS	Верхняя точка для калибровки характеристики линеаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики). ℹ Чтобы записать этот параметр, SENSOR_CAL_METHOD должен быть установлен в «Пользовательская коррекция стандартной калибровки».
Calibration lowest point (CAL_POINT_LO)	OOS	Нижняя точка для калибровки характеристики линеаризации (это влияет на смещение и крутизну характеристики). ℹ Чтобы записать этот параметр, SENSOR_CAL_METHOD должен быть установлен в «Пользовательская коррекция стандартной калибровки».
Calibration minimum span (CAL_MIN_SPAN)	OOS	Диапазон диапазона измерений в зависимости от установленного типа датчика.

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Calibration unit (CAL_UNIT)	Только чтение	Единица измерения для калибровки датчика.
Sensor calibration method (SENSOR_CAL_ METHOD)	OOS	▪ Заводская коррекция стандартной калибровки: Линеаризация датчика с заводскими калибровочными значениями ▪ Пользовательская коррекция стандартной калибровки: Линеаризация датчика со значениями CAL_POINT_HI и CAL_POINT_LO Исходную линеаризацию можно установить, сбросив этот параметр на Factory Trim Standard Calibration (Заводская коррекция стандартной калибровки:). Для линейной калибровки характеристик в блоке преобразователя доступен мастер (User Sensor Trim (Настройка сенсора пользователя)).
Sensor calibration location (SENSOR_CAL_ LOC)	OOS	Название места, где проводилась калибровка датчика. Чтобы записать этот параметр, SENSOR_CAL_METHOD должен быть установлен в «Пользовательская коррекция стандартной калибровки».
Sensor calibration date (SENSOR_CAL_ DATE)	OOS	Дата и время калибровки. Чтобы записать этот параметр, SENSOR_CAL_METHOD должен быть установлен в «Пользовательская коррекция стандартной калибровки».
Sensor calibration who (SENSOR_CAL_ WHO)	OOS	Имя лица, ответственного за калибровку. Чтобы записать этот параметр, SENSOR_CAL_METHOD должен быть установлен в «Пользовательская коррекция стандартной калибровки».
Callendar Van Dusen A (CVD_COEFF_A)	OOS	Линеаризация датчиков на основе метода Каллендара-Ван Дюзена. Параметры CVD_COEFF_XX используются для расчета кривой отклика, если в параметре SENSOR_TYPE установлено значение «RTD Callendar Van Dusen». Оба блока преобразователей имеют мастер для настройки параметров на основе «метода Каллендар-ван-Дюзена».
Callendar Van Dusen B (CVD_COEFF_B)	OOS	
Callendar Van Dusen C (CVD_COEFF_C)	OOS	
Callendar Van Dusen R0 (CVD_COEFF_R0)	OOS	
Callendar Van Dusen Measuring Range Maximum (CVD_COEFF_MAX)	OOS	Верхний предел вычисления для линеаризации по коэффициентам Каллендара – Ван Дюзена.
Callendar Van Dusen Measuring Range Minimum (CVD_COEFF_MIN)	OOS	Нижний предел вычисления для линеаризации по коэффициентам Каллендара – Ван Дюзена.
Polynom Coeff. A (POLY_COEFF_A)	OOS	Линеаризация сигнала датчика для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD). Параметры POLY_COEFF_XX используются для расчета кривой отклика, если в параметре SENSOR_TYPE установлено значение «RTD Polynom Nickel или RTD Polynom Copper». В обоих блоках преобразователя доступен мастер (полином датчика) для настройки параметров на основе метода «Полином».
Polynom Coeff. B (POLY_COEFF_B)	OOS	
Polynom Coeff. C (POLY_COEFF_C)	OOS	
Polynom Coeff. R0 (POLY_COEFF_R0)	OOS	
Polynom (Nickel/ Copper) Measuring Range Maximum (POLY_COEFF_MAX)	OOS	Верхний предел расчета для линеаризации полинома RTD (никель/медь).
Polynom (Nickel/ Copper) Measuring Range Minimum (POLY_COEFF_MIN)	OOS	Нижний предел расчета для линеаризации полинома RTD (никель/медь).
Температура прибора (DEVTEMP_VALUE)	Динамическое значение / только чтение	Результат измерения внутренней температуры прибора: ▪ VALUE ▪ STATUS
Reference junction type (RJ_TYPE)	OOS	Настройка измерения холодного спая для температурной компенсации: ▪ NO_REFERENCE: Термокомпенсация не используется. ▪ INTERNAL: Для термокомпенсации используется внутренняя эталонная температура спая. ▪ EXTERNAL: RJ_EXTERNAL_VALUE используется для термокомпенсации.
Единица измерения температуры прибора (RJ_VALUE_UNIT)	Только чтение	Единица измерения внутренней температуры прибора. Это всегда соответствует единице измерения, заданной в параметре SENSOR_RANGE → UNITS_INDEX.
Reference junction external value (RJ_EXTERNAL_VALUE)	OOS	Значение термокомпенсации (см. параметр RJ_TYPE).

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Индикатор макс. температуры прибора (DEVTEMP_MAX_INDICA TOR)	AUTO – OOS	Индикатор макс. внутренней температуры прибора сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут.
Индикатор минимальной температуры прибора (DEVTEMP_MIN_INDICA TOR)	AUTO – OOS	Индикатор мин. внутренней температуры прибора сохраняется в энергонезависимой памяти с интервалом в 10 минут.

14.3.8 Блок преобразователя «Расширенная диагностика»

Блок преобразователя «Расширенная диагностика» используется для настройки и отображения всех диагностических функций преобразователя. Здесь отображаются такие функции, как: обнаружение коррозии, обнаружение дрейфа, мониторинг температуры окружающей среды.

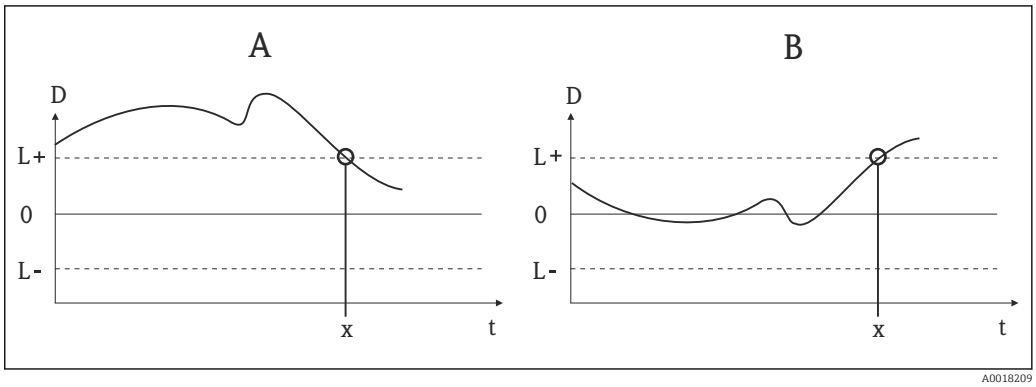
Обнаружение коррозии

Коррозия соединительного кабеля датчика может привести к получению ложных измеренных значений. Поэтому в приборе предусмотрена возможность распознавать коррозию, прежде чем она начнет оказывать влияние на измеренное значение. Контроль коррозии возможен только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и термопар. → 🗎 43

Обнаружение дрейфа

Обнаружение дрейфа можно настроить с помощью параметра SENSOR_DRIFT_MONITORING. Обнаружение дрейфа можно включить или отключить.

Если обнаружение дрейфа включено и происходит дрейф, выводится сообщение об ошибке или запрос на обслуживание. Различают 2 различных режима (SENSOR_DRIFT_MODE). В режиме «Overshooting»выводится сообщение о состоянии, если предельное значение (SENSOR_DRIFT_ALERT_VALUE) для дрейфа превышено или, в зависимости от обстоятельств, если предельное значение ниже нижнего предела в режиме «Undershooting».



21 Обнаружение дрейфа

A Режим «Undershooting»
B Режим «Overshooting»
D Дрейф
L+, L- Верхнее (+) или нижнее (-) предельное значение
m Время
x Ошибка или запрос на обслуживание, в зависимости от конфигурации

Кроме того, доступна вся информация о состоянии прибора и максимальные показатели двух датчиков и внутренней температуры.

В следующей таблице приведены все параметры датчика Endress+Hauser блока преобразователя «Расширенная диагностика».

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Corrosion detection (CORROSION_ DETECTION)	OOS	▪ OFF: обнаружение коррозии отключено ▪ ON: обнаружение коррозии включено ℹ Возможно только для термометров сопротивления с 4-проводным подключением и для термопар.
Sensor Drift monitoring (SENSOR_DRIFT_ MONITORING)	OOS	Отклонение между SV1 и SV2 будет отображаться в соответствии с конфигурацией Field Diagnostic события диагностики «103-Drift»: ▪ OFF: Контроль отклонения датчика выключен (диагностическое событие 103 деактивировано) ▪ ON: Включен контроль отклонения датчика (при возникновении отображается диагностическое событие 103 с соответствующей настроенной категорией)
Sensor Drift mode (SENSOR_DRIFT_ MODE)	OOS	Выбор выдачи сообщения о состоянии при занижении («занижение») или превышении («превышение») значения, установленного в параметре SENSOR_DRIFT_LIMIT. ℹ Если выбран вариант «превышение», то соответствующее диагностическое сообщение выдается при превышении предельного значения (SENSOR_DRIFT_LIMIT). При выборе варианта «занижение» диагностическое сообщение выдается при занижении предельного значения.
Sensor Drift alert value (SENSOR_DRIFT_ ALERT_VALUE)	OOS	Предельное значение допустимого отклонения от 1 до 999,99.
System Alarm delay (SYSTEM_ ALARM_DELAY)	OOS	Гистерезис аварийного сигнала: значение времени, в течение которого состояние прибора (Failure или Maintenance) и состояние измеренного значения (Bad или Uncertain) откладываются до тех пор, пока данные состояния не будут выведены. Возможна настройка в диапазоне от 0 до 10 секунд. ℹ Эта настройка не влияет на отображение данных.
Actual Status Category / Previous Status Category (ACTUAL_ STATUS_ CATE GORY / PREVIOUS_ STATUS_ CATEGORY)	Только чтение / AUTO – OOS	**Категория состояния текущего/предыдущего значения** ▪ Good: Ошибок не обнаружено ▪ F: Failure: Обнаружена ошибка ▪ C: функциональная проверка, прибор работает в сервисном режиме ▪ S: выход за пределы допустимого диапазона, прибор эксплуатируется в условиях, которые выходят за пределы допустимого диапазона ▪ M: Maintenance required: Необходимое техническое обслуживание ▪ Без категории: Для текущего диагностического события не выбрана категория NAMUR
Actual Status Number / Previous Status Number (ACTUAL_ STATUS_ NUMBER / PREVIOUS_ STATUS_ NUMBER)	Только чтение / AUTO – OOS	**Номер текущего/последнего статуса** ▪ **000 NO_ERROR:** Ошибка не обнаружена ▪ **041 SENSOR_BREAK:** Разрыв датчика ▪ **043 SENSOR_SHORTCUT:** Короткое замыкание в цепи датчика ▪ **042 SENSOR_CORROSION:** Коррозия соединений или кабелей датчиков ▪ **101 SENSOR_UNDERUSAGE:** Измеренное значение датчика находится ниже диапазона линеаризации ▪ **102 SENSOR_OVERUSAGE:** Измеренное значение датчика находится выше диапазона линеаризации ▪ **104 BACKUP_ACTIVATED:** Функция резервного копирования активируется из-за неисправности датчика ▪ **103 DEVIATION:** Обнаружен дрейф датчика ▪ **501 DEVICE_PRESET:** Выполняется процедура сброса ▪ **482 SIMULATION:** Прибор находится в режиме моделирования ▪ **402 STARTUP:** Прибор находится на этапе запуска/инициализации ▪ **502 LINEARIZATION:** Неправильно выбранная или настроенная линеаризация ▪ **901 AMBIENT_TEMPERATURE_LOW:** Слишком низкая температура окружающей среды; DEVTEMP_VALUE < −40 °C (−40 °F) ▪ **902 AMBIENT_TEMPERATURE_HIGH:** Слишком высокая температура окружающей среды; DEVTEMP_VALUE > +85 °C (+185 °F) ▪ **261 ELECTRONICBOARD:** Неисправен модуль электроники/аппаратное обеспечение ▪ **431 NO_CALIBRATION:** Потеря/изменение значений калибровки ▪ **283 MEMORY_ERROR:** Несоответствие содержимого памяти ▪ **221 RJ_ERROR:** Погрешность при измерении эталонного спая/внутренней температуры

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Actual Status Channel/ Previous Status Channel (PREVIOUS/ ACTUAL_ STATUS_ CHANNEL)	Только чтение / AUTO – OOS	▪ В параметре ACTUAL_STATUS_CHANNEL отображается канал, на котором в настоящее время активна ошибка с наивысшим значением. ▪ Параметр PREVIOUS_STATUS_CHANNEL указывает канал, на котором обнаружена ошибка.
Actual Status Description / Previous Status Description (PREVIOUS/ ACTUAL_ STATUS_DESC)	Только чтение / AUTO – OOS	Отображение описаний состояния активной и предыдущей ошибок. Описание можно просмотреть в описании параметра Actual Status Number/ Previous Status Number.
Actual Status Count (ACTUAL_ STATUS_ COUNT)	Только чтение	Количество актуальных, ожидающих подтверждения диагностических сообщений в приборе.
Primary Value 1 Max. Indicator (PV1_MAX_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения, возникающего для PV1, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Primary Value 1 Min. Indicator (PV1_MIN_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения, возникающего для PV1, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Primary Value 2 Max. Indicator (PV2_MAX_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения, возникающего для PV2, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Primary Value 2 Min. Indicator (PV2_MIN_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения, возникающего для PV2, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Sensor 1 Max. Indicator (SV1_MAX_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения, возникающего для датчика 1, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Sensor 1 Min. Indicator (SV1_MIN_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения, возникающего для датчика 1, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Sensor 2 Max. Indicator (SV2_MAX_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения, возникающего для датчика 2, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Sensor 2 Min. Indicator (SV2_MIN_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения, возникающего для датчика 2, можно сбросить, записав в этот параметр произвольное значение.
Device temperature max. Indicator (DEVTEMP_MAX_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор максимального значения, которое должно произойти во внутренней эталонной точке измерения температуры, можно сбросить, записав произвольное значение в этот параметр.
Device temperature min. Indicator (DEVTEMP_MIN_ INDICATOR)	AUTO – OOS	Индикатор минимального значения, которое должно произойти во внутренней эталонной точке измерения температуры, можно сбросить, записав произвольное значение в этот параметр.
CONFIG_AREA_1 ...CONFIG_AR EA _15	OOS	Конфигурируемая область FOUNDATION Fieldbus Field Diagnostics. Здесь можно выделить одно из четырех диагностических событий, перечисленных ниже, из настроенных на заводе диагностических групп: ▪ 42 – коррозия ▪ 103 – дрейф ▪ 901 – слишком низкая температура окружающей среды ▪ 902 – слишком высокая температура окружающей среды могут быть отделены от настроенной на заводе диагностической группы и классифицированы индивидуально. Установив один из битов полевой диагностики 1–15, категорию этого бита можно настроить на категории F, C, S, M в блоке ресурсов. → 📄 92
STATUS_SELECT_ 42	OOS	Статус значения (BAD, UNCERTAIN, GOOD) для соответствующего диагностического события можно настроить.
STATUS_SELECT_ 103	OOS	
STATUS_SELECT_ 901	OOS	
STATUS_SELECT_ 902	OOS	
DIAGNOSIS_ SIMULATION_ ENABLE	OOS	Активация или деактивация моделирования диагностического события.
DIAGNOSIS_ SIMULATION_ NUMBER	AUTO – OOS	Выбор диагностического события для моделирования.

14.3.9 Блок преобразователя «Дисплей»

Настройки в блоке преобразователя «Дисплей» позволяют отображать на дисплее измеренные значения с двух блоков преобразователей «Датчик 1 и 2», который можно приобрести в качестве опции. Выбор осуществляется с помощью параметра DISPLAY_SOURCE_X1. Количество цифр после десятичного разделителя можно настроить независимо для каждого канала с помощью параметра DISP_VALUE_X_FORMAT. Символы доступны для единиц измерения °C, K, F, %, мВ, R и Ом. Эти единицы отображаются автоматически при выборе измеренного значения. Дальнейшие единицы измерения будут автоматически прикреплены к дополнительному тексту измеренной величины.

Этот дополнительный текст вводится в параметр DISP_VALUE_X_TEXT и имеет максимальную длину 16 символов. Кроме того, дисплей позволяет пользователю отображать масштабируемую гистограмму. Минимальное и максимальное значения гистограммы задаются с помощью параметров DISP_VALUE_X_BGMIN и DISP_VALUE_X_BGMAX. Блок преобразователя «Дисплей» может поочередно отображать на дисплее до 6 значений, включая соответствующий текст и гистограмму. Система автоматически переключается между значениями через настраиваемый интервал времени (от 2 до 20 секунд), который можно задать в параметре ALTERNATING_TIME.

Измеренные значения внешних приборов считываются в устройство с помощью функционального блока «Селектор входа (ISEL)» или «PID» при условии, что эти значения доступны на шине. На дисплее отображаются четыре значения из блока «Селектор входа (ISEL)» и одно из PID. Единица измеряемого значения не отображается автоматически для значений из блоков «Селектор входа (ISEL)» (ISEL) и PID. Здесь рекомендуется вводить единицу измерения в виде дополнительного текста (DISP_VALUE_X_TEXT). Отображаемое значение и его статус отображаются в параметре «DISPLAY_VALUE_X» для каждого канала дисплея.

В следующей таблице приведены все параметры датчика Endress+Hauser блока преобразователя «Дисплей».

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Чередование времени ALTERNATING_ TIME	AUTO – OOS	Ввод времени (в секундах), в течение которого значение будет отображаться на дисплее. Настройка от 2 до 20 с.
Индикация значения x DISP_VALUE_X [1)]	Только чтение	Выбранное измеряемое значение: ▪ Статус ▪ Значение
Display source x DISP_SOURCE_X	AUTO – OOS	Для выбора отображаемого значения. Доступные варианты настройки: ▪ Выключено ▪ Primary Value 1 ▪ Sensor Value 1 ▪ Primary Value 2 ▪ Значение датчика 2 ▪ Температура прибора Если все 6 каналов дисплея выключены (опция «Выкл.»), на дисплее отобразится «------».

Параметр	Доступ для записи в рабочем режиме (MODE_BLK)	Описание
Описание индикации значения x DISP_VALUE_X_ DESC	AUTO – OOS	Описание отображаемого значения. Не более 12 букв. Это значение не отображается на дисплее.
Decimal places x DISP_VALUE_X_FORMAT	AUTO – OOS	Для выбора количества разрядов, отображаемых после запятой. Можно выбрать вариант в диапазоне от 0 до 4. Вариант 4 = AUTO. На дисплее всегда отображается максимально возможное количество знаков после запятой. Доступные варианты настройки: ▪ Auto ▪ xxxxx ▪ xxxx.x ▪ xxx.xx ▪ xx.xxx

1) X = номер рассматриваемого канала отображения (от 1 до 3)

Пример настройки. На дисплее должны отображаться следующие измеренные значения:

Значение 1

Измеренное значение для отображения	Основное значение преобразователя датчика 1 (PV1)
Текст для отображения	TEMP PIPE 11
Decimal places (Десятичные знаки)	2
Максимальная температура	250 °C
Минимальная температура	50 °C

Значение 2

Измеренное значение для отображения	Значение RJ датчика преобразователя 2
Текст для отображения	INTERN TEMP
Decimal places (Десятичные знаки)	1
Максимальная температура	0 °C
Минимальная температура	40 °C

Значение 3

Измеренное значение для отображения	Измеренное значение внешнего устройства, считываемое по шине с каналом 2 селектора входов (ISEL)
Текст для отображения	VALVE 3 POS
Decimal places (Десятичные знаки)	3
Максимальная температура	0 °C
Минимальная температура	100 °C

Каждое измеренное значение должно отображаться на дисплее в течение 12 секунд.

Для этого в блоке преобразователя «Дисплей» необходимо выполнить следующие настройки:

Параметр	Значение
DISP_SOURCE_1	«Первичное значение 1»
DISP_VALUE_1_TEXT	TEMP PIPE 11
DISPLAY_VALUE_1_FORMAT	xxx.xx
DISP_VALUE_1_BGMAX	250
DISP_VALUE_1_BGMIN	50
DISP_SOURCE_2	'RJ VALUE 2'

Параметр	Значение
DISP_VALUE_2_TEXT	INTERN TEMP
DISPLAY_VALUE_2_FORMAT	'xxxx.x'
DISP_VALUE_2_BGMAX	40
DISP_VALUE_2_BGMIN	0
DISP_SOURCE_3	'ISEL IN 2'
DISP_VALUE_3_TEXT	VALVE 3 POS
DISPLAY_VALUE_3_FORMAT	'xx.xxx'
DISP_VALUE_3_BGMAX	100
DISP_VALUE_3_BGMIN	0
ALTERNATING_TIME	12

14.4 Функциональный блок аналогового входа

В функциональном блоке аналогового входа (AI) переменные процесса блоков преобразователей подготавливаются для последующих функций автоматизации (например, линеаризации, масштабирования и обработки предельных значений). Функция автоматизации определяется подключением выходов.

Подробное описание функциональных блоков аналогового входа (AI можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).

14.5 Функциональный блок PID (PID-контроллер)

Функциональный блок PID осуществляет обработку входных каналов, пропорциональный интегрально-дифференциальный контроль (PID) и обработку аналоговых выходных каналов. Конфигурация функционального блока PID зависит от задачи автоматизации. Реализуются следующие процессы: базовый контроль, контроль с прямой связью, каскадный контроль, каскадный контроль с ограничением.

Подробное описание функционального блока PID можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).

14.6 Функциональный блок селектора входа

Блок селектора сигнала (блок «Селектор входа», ISEL) обеспечивает выбор до четырех входов и генерирует выходной сигнал на основе настроенного действия.

Подробное описание функционального блока «Селектор входа» можно найти в руководстве по функциональным блокам FOUNDATION Fieldbus™ (BA00062S/04).

14.7 Конфигурация поведения событий в соответствии с полевыми диагностическими данными FOUNDATION Fieldbus™

Прибор поддерживает конфигурирование полевой диагностики FOUNDATION Fieldbus. Помимо прочего это также означает следующее:

- Категории диагностических сообщений согласно рекомендации NAMUR NE107 передаются по шине в виде универсальных сигналов:
  - F: Отказ
  - C: Функциональная проверка
  - S: Вне спецификации
  - M: Требуется обслуживание
- Пользователь может подстроить категорию диагностических сообщений определенных групп событий в соответствии с требованиями соответствующей области применения.
- Некоторые события могут быть отделены от соответствующей группы и подвергнуты индивидуальной обработке:
  - 042: коррозия датчика
  - 103: дрейф
  - 901: слишком низкая температура окружающей среды
  - 902: слишком высокая температура окружающей среды
- Дополнительная информация и меры по устранению неисправностей будут передаваться вместе с сообщением о событии по полевой шине.

Необходимо убедиться, что опция Multi-bit Alarm Support (Поддержка многобитовых аварийных сигналов) в активирована в параметре FEATURE_SEL из блока ресурсов.

14.7.1 Группы событий

Диагностические события разделены на 16 групп по умолчанию в зависимости от источника и важности события. Категория событий по умолчанию назначается каждой группе на заводе. Один бит параметра присвоения принадлежит каждой группе событий. В следующей таблице определены назначения сообщений о событиях по умолчанию соответствующей группе.

Серьезность события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События этой группы
Максимальная серьезность	Failure (F)	Датчик	31	▪ F041: обрыв линии датчика ▪ F043: короткое замыкание в цепи датчика
		Электроника	30	▪ F221: эталонное измерение ▪ F261: электронный модуль прибора ▪ F283: Ошибка памяти
		Конфигурация	29	▪ F431: эталонные значения ▪ F437: Configuration Error (Ошибка настройки)
		Процесс	28	Не используется в данном приборе

Серьезность события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События этой группы
Высокая серьезность	Функциональная проверка (C)	Датчик	27	Не используется в данном приборе
		Электроника	26	Не используется в данном приборе

Серьезность события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События этой группы
		Конфигурация	25	▪ C402: линеаризация прибора ▪ C482: моделирование активно ▪ C501: Сброс прибора
		Процесс	24	Не используется в данном приборе

Серьезность события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События этой группы
Низкая значимость	Out of specification (S)	Датчик	23	Не используется в данном приборе
		Электроника	22	Не используется в данном приборе
		Конфигурация	21	S502: особая линеаризация
		Процесс	20	▪ S901: Слишком низкая температура окружающей среды [1)] ▪ C902: слишком высокая температура окружающей среды [1)]

1) Это событие можно удалить из этой группы и рассматривать отдельно; см. раздел «Настраиваемая область».

Серьезность события	Категория события по умолчанию	Источник события	Бит	События этой группы
Наименьшая серьезность	Требуется техническое обслуживание (M)	Датчик	19	▪ M042: слишком низкая температура окружающей среды ▪ M101: слишком высокая температура окружающей среды ▪ M102: превышен лимит датчика ▪ M103: Дрейф/разность показаний датчика ▪ M104: активно дублирование
		Электроника	18	Не используется в данном приборе
		Конфигурация	17	Не используется в данном приборе
		Процесс	16	Не используется в данном приборе

14.7.2 Параметры присвоения

Присвоение категорий событий группам событий осуществляется с помощью четырех параметров присвоения. Они находятся в блоке RESOURCE (RB2):
- FD_FAIL_MAP: для категории событий «Отказ» (F)
- FD_CHECK_MAP: для категории событий «Проверка функций» (C)
- FD_OFFSPEC_MAP: для категории события «Вне спецификации» (S)
- FD_MAINT_MAP: для категории событий «Требуется техническое обслуживание» (M)

Каждый из этих параметров присвоения содержит 32 бита, имеющих следующее значение:
- Бит 0: зарезервирован для Fieldbus Foundation («контрольный бит»)
- Биты 1...15: Настраиваемая область; некоторые диагностические события могут быть назначены независимо от группы событий, к которой они принадлежат. В этом случае их можно удалить из своей группы событий и определить их поведение индивидуально. Для настраиваемой области этого прибора можно назначить следующие параметры:
  - 42: коррозия датчика
  - 103: Дрейф
  - 901: слишком низкая температура окружающей среды
  - 902: слишком высокая температура окружающей среды
- Биты 16...31: стандартная площадь; эти биты жестко привязаны к группам событий. Если бит имеет значение 1, то данной группе событий назначается соответствующая категория событий.

В следующей таблице указаны настройки параметров закрепления по умолчанию. В заводской настройке существует четкая корреляция между значимостью события и категорией события (т. е. параметром закрепления).

Настройка параметров закрепления по умолчанию

	Диапазон по умолчанию																Конфигурируемая область
Серьезность события	Максимальная серьезность				Высокая серьезность				Низкая значимость				Наименьшая серьезность				
Источник события [1]	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	S	E	C	P	
Бит	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15 до 1
FD_FAIL_MAP	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_CHECK_MAP	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FD_OFFSPEC_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
FD_MAINT_MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

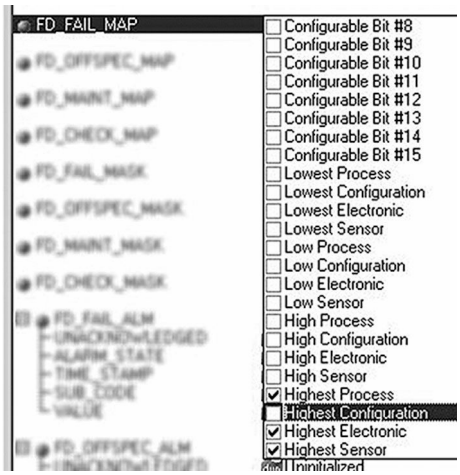
1) S: Датчик; E: Электроника; C: Конфигурация; P: Процесс

Чтобы изменить диагностическое поведение группы событий, выполните следующие действия:

1. Откройте параметр присвоения, к которому в настоящее время относится группа.
2. Измените бит группы событий с 1 на 0. В конфигурационных системах это делается путем деактивации соответствующего флажка.
3. Открытый параметр присваивания, которому должна быть назначена группа.
4. Измените бит группы событий с 0 на 1. В конфигурационных системах это делается путем активации соответствующего флажка.

Пример: Группа «Максимальная серьезность / ошибка конфигурации» содержит события 431: «Справочные значения» и 437: «Ошибка конфигурации». Они должны быть классифицированы как «Проверка функций» (C), а не как «Отказ» (F).

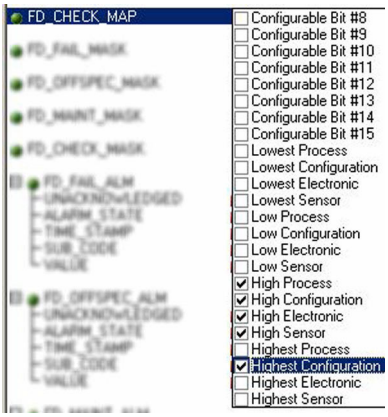
1.



A0019661

Найдите группу «Наивысшая конфигурация» в блоке ресурсов в параметре FD_FAIL_MAP и снимите соответствующий флажок.

2.



A0019663

Затем найдите в параметре FD_CHECK_MAP группу «Наивысшая конфигурация» и активируйте соответствующий флажок.

Необходимо следить за тем, чтобы соответствующий бит задан хотя бы в одном из параметров присвоения для каждой группы событий. В противном случае никакая категория не будет передаваться вместе с событием по шине. Таким образом, система управления обычно игнорирует наличие события.

Обнаружение диагностических событий параметрируется параметрами MAP (F, C, S, M); однако не передача сообщений на шину. Это делается с помощью параметров группы MASK. Блок ресурсов должен быть установлен в автоматический режим, чтобы информация о состоянии передавалась на шину.

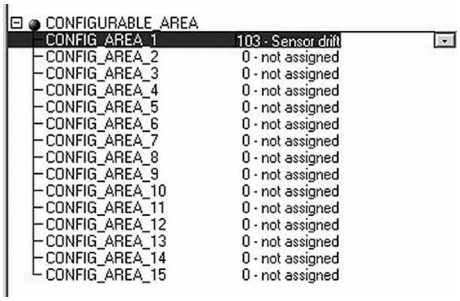
14.7.3 Конфигурируемая область

Категорию события для следующих событий можно определить индивидуально – независимо от группы событий, за которой они закреплены при настройке по умолчанию:

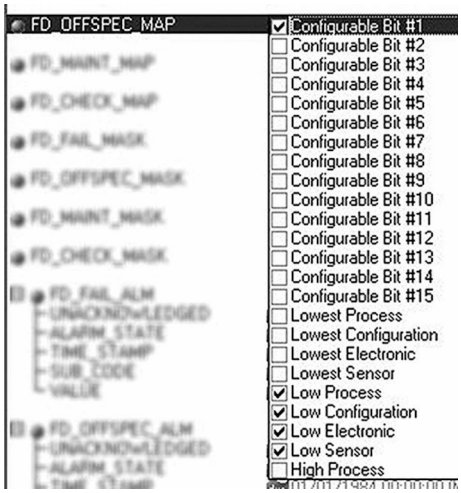
- 042: коррозия датчика
- 103: дрейф
- 901: слишком низкая температура окружающей среды
- 902: слишком высокая температура окружающей среды

Во-первых, чтобы изменить категорию события, событие должно быть присвоено битам с 1 по 15. Для этого используются параметры от 'ConfigArea_1' до 'ConfigArea_15' в блоке ADVANCED DIAGNOSTIC (ADVDIAG). Затем для соответствующего бита можно изменить значение с 0 на 1 в соответствующем параметре закрепления.

Пример: Диагностическое событие 103 «Дрейф» больше не будет классифицироваться как «Требуется техническое обслуживание» (M), а как «Вне спецификации» (S). Кроме того, состояние измеряемого значения должно отображаться как BAD.

1. Перейдите к блоку преобразователя «Расширенная диагностика» и параметру CONFIGURABLE_AREA. В настройках по умолчанию все биты имеют значение, не присвоенное в столбце «Биты настраиваемой области».
2. 

A0019664

   Выберите один из этих битов (здесь, например: бит настраиваемой области 1) и выберите опцию «Drift» из соответствующего списка выбора.
3. Подтвердите выбор кнопкой «Enter».
4. 

A0019665

   Перейдите к блоку ресурсов и активируйте соответствующий бит (здесь: бит настраиваемой области 1) в параметре FD_OFFSPEC_MAP.
   ↳ Теперь для этого события можно дополнительно задать значение измерения. С помощью параметра STATUS_SELECT_103 значение измерения BAD можно выбрать через меню выбора.

14.7.4 Причина и устранение диагностического события

В параметре FD_RECOMMEN_ACT в блоке ресурса отображается описание активного в данный момент диагностического события с наивысшим приоритетом.

Это описание имеет следующую настройку:

Номер диагностического события: Текст диагностического события с каналом (ch x): рекомендации по устранению неисправностей, разделенные дефисами

Пример повреждения датчика диагностического события:
41:Повреждение датчика ch01:Проверка электрического соединения - Замена датчика - Проверка конфигурации типа подключения

Значение, передаваемое по шине, имеет следующую настройку: XXYYY

XX = номер канала
YYY = номер диагностического события

Значение для вышеупомянутого примера повреждения датчика равно 01041.

14.8 Передача сообщений о событиях по шине

Передача сообщений о событиях должна поддерживаться соответствующей используемой системой управления.

14.8.1 Приоритет события

Сообщения о событиях передаются в шину только в том случае, если они имеют приоритет от 2 до 15. События с приоритетом 1 будут отображаться, но не передаваться по шине. События с приоритетом 0 игнорируются. В заводской настройке приоритет всех событий равен 0. Приоритет может быть индивидуально адаптирован к четырем параметрам назначения. Для этого используются четыре параметра PRI (F, C, S, M) в блоке ресурсов.

14.8.2 Подавление определенных событий

Передача определенных событий по шине может быть подавлена с помощью маски. В этом случае эти события выводятся на дисплей, но не передаются на шину. Маска определяется в параметрах MASK (F, C, S, M). Маска служит отрицательной маской, что означает: если поле отмечено, связанные с ним события не передаются по шине.

Алфавитный указатель

Б
Безопасность изделия 9
Блок преобразователя «Дисплей»
Пример настройки 87
Блок преобразователя «Расширенная диагностика»
Категория состояния текущего/предыдущего значения 84
Номер текущего/последнего статуса 84
Обнаружение дрейфа 83
Обнаружение коррозии 83
Блок ресурсов
WRITE_LOCK 67

В
Ввод в эксплуатацию
Мастера калибровки 35
Мастера настройки 35
Структура блоков 36
Возврат 52
Вспомогательное оборудование
Для конкретных устройств 52
Системные компоненты 54

Д
Декларация соответствия 9
Диагностическая информация
Обзор 46
Диагностические события
Алгоритм диагностических действий 46
Сигналы состояния 45
Документ
Назначение 5

К
Комбинации соединений 19

Л
Линеаризация
Линеаризация платиновых термометров сопротивления с помощью коэффициентов Каллендара-Ван Дюзена: 79
Линеаризация сигнала датчика для медных/никелевых термометров сопротивления (RTD). . 79
Линейное масштабирование температурно-линейной кривой 78

М
Маркировка CE 9

Н
Назначение 8
Назначение документа 5

О
Опции управления
Локальное управление 24
Обзор 24
Программы конфигурации 24
Системные файлы 26

П
Поиске и устранении неисправностей
Технологическая ошибка при подключенной термопаре 45
Технологическая ошибка при подключенном термометре сопротивления 44

С
Состояние блока
Блок ресурсов
параметр RS_STATE 67

Т
Техника безопасности на рабочем месте 8
Технология FOUNDATION Fieldbus
Архитектура системы 30
Система шины H1 31
High Speed Ethernet (HSE) 31
Идентификатор прибора, адресация 32
Использование в качестве блока индикации . . . 33
Передача данных 32
Управление технологическим процессом с помощью системы цифровой шины 32
Функциональные блоки 32
Link Active Scheduler (LAS) 31

У
Утилизация 52

F
Field Xpert
Диапазон функций 28
FieldCare
Диапазон функций 26
Пользовательский интерфейс 27
FOUNDATION Fieldbus™
Версия данных для прибора 29
Управляющие программы 29

71639607

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation