

Техническое описание FlexView FMA90

Блок управления



Блок управления с цветным дисплеем и сенсорным управлением для подключения максимум двух уровнемеров: ультразвуковых, радиолокационных, гидростатических или универсальных датчиков с выходом 4–20 мА/ HART

Область применения

- Измерение уровня для линейризации уровня и мониторинга контрольной точки для генерации аварийных сигналов
- Измерение уровня с различными вариантами управления насосами для максимум 8 насосов
- Измерение перепада уровней с помощью двух датчиков для расчётов в системе управления
- Измерение расхода в открытых каналах или водосливах, опционально с обнаружением обратного потока
- Измерение расхода с выходом счетных импульсов на внешние устройства и сумматоры расхода
- Измерение расхода для резервуаров перелива ливневых стоков

Преимущества

- Простота управления и визуализации через цветной дисплей 3,5" с сенсорным управлением или встроенный веб-сервер
- Связь через Ethernet или беспроводную сеть через WLAN
- Совместимость с любыми двух- или четырёхпроводными уровнемерами с интерфейсом 4–20 мА/ HART
- Быстрый и простой ввод в эксплуатацию благодаря пошаговым мастерам настройки

[Начало на первой странице]

- Автоматическое обнаружение и конфигурация следующих датчиков Endress+Hauser: Micropilot FMR20B, FMR30B, and Waterpilot FMX21
- Международные допуски для применения во взрывоопасных зонах газа и пыли
- Универсальное применение с возможностью полевого монтажа, монтажа на панели или DIN-рейке

Содержание

Принцип действия и конструкция системы	4	Элементы на передней панели прибора с сенсорным дисплеем	27
Принцип измерения	4	Светодиоды (LED)	27
Пакеты приложений	5	Концепция управления	28
Надежность	11	Языки	28
Вход	13	Дистанционное управление	28
Измеряемая величина и диапазон измерения входных сигналов датчиков	13	Системная интеграция	29
Цифровые входы	13	Поддерживаемое программное обеспечение	29
Выход	13	Сертификаты и свидетельства	29
Аналоговый выход (токовый выход)	13	Информация о заказе	29
Релейный выход	14	Объем поставки	30
Дискретный выход	15	Вспомогательное оборудование	30
Гальваническая развязка	15	Вспомогательное оборудование для конкретных устройств	31
Блок питания	16	Онлайн-инструменты	31
Данные подключения (переменное напряжение)	16	Системные компоненты	32
Данные подключения (постоянный ток)	16	Документация	32
Назначение клемм	16		
Клеммы	20		
Кабельные вводы	20		
Спецификация кабеля	20		
Рабочие характеристики	21		
Эталонные условия	21		
Максимальная погрешность измерения	21		
Время отклика	21		
Часы реального времени (RTC)	21		
Монтаж	21		
Место монтажа	21		
Ориентация	22		
Руководство по монтажу	22		
Длина соединительного кабеля	22		
Соединительный кабель	22		
Угол расхождения луча	22		
Условия окружающей среды	22		
Диапазон температуры окружающей среды	22		
Температура хранения	22		
Относительная влажность	22		
Рабочая высота	22		
Степень защиты	22		
Электробезопасность	23		
Механическая нагрузка	23		
Очистка	23		
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	23		
Механическая конструкция	24		
Размеры	24		
Вес	25		
Материалы	26		
Дисплей и пользовательский интерфейс	26		
Локальное управление и индикация	26		

Принцип действия и конструкция системы

Прибор предназначен для использования в водоснабжении и водоотведении для оценки измеренных значений и состояния приборов, а также для настройки следующих датчиков Endress+Hauser:

- Радарный метод по времени пролёта: Micropilot FMR10B¹⁾, FMR20B, FMR30B
- Гидростатическое измерение уровня: Waterpilot FMX11¹⁾, FMX21

К аналоговым входам с поддержкой HART (4–20 мА) также можно подключать универсальные датчики уровня.

Типичные измерительные задачи

- Измерение и линейаризация уровня
- Измерение расхода в открытых лотках и водосливах
- Управление насосом
- Управление решетками

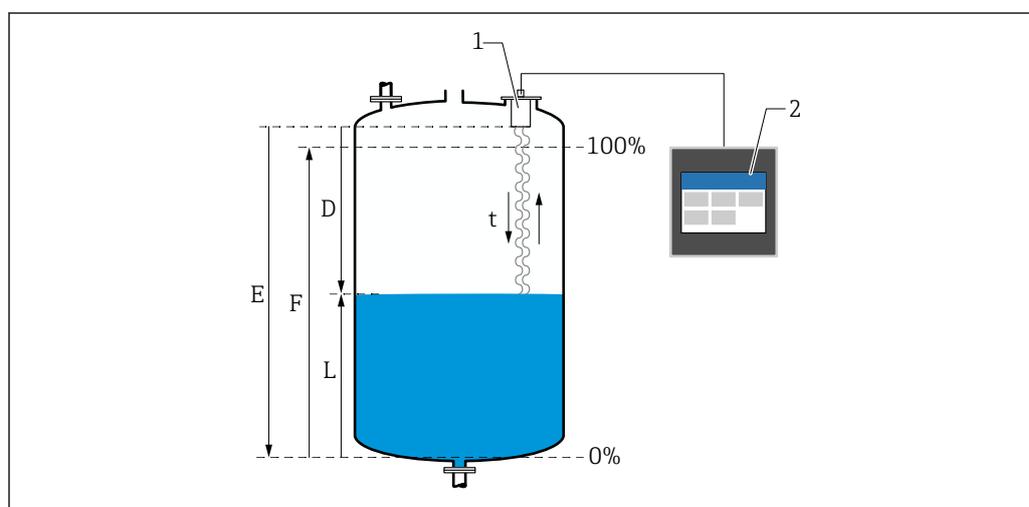
Принцип измерения

Прибор получает сигнал 4 до 20 мА от подключённых датчиков и масштабирует его в значение уровня.

Подключённые датчики HART передают цифровое значение с единицей измерения, масштабируемое в соответствии с применением.

Измерение уровня с использованием ультразвукового или радиолокационного датчика

Датчик уровня посылает электромагнитную волну или ультразвуковые импульсы в направлении поверхности среды. Эти сигналы отражаются от поверхности и вновь принимаются датчиком. Датчик измеряет время t между излучением и приёмом импульса. На основе этого рассчитывается расстояние D от датчика до поверхности среды. Значение уровня L определяется на основе D . Схематическое изображение приведено ниже. Подробности об измерительном принципе см. в руководстве по эксплуатации используемой измерительной технологии.



A0053154

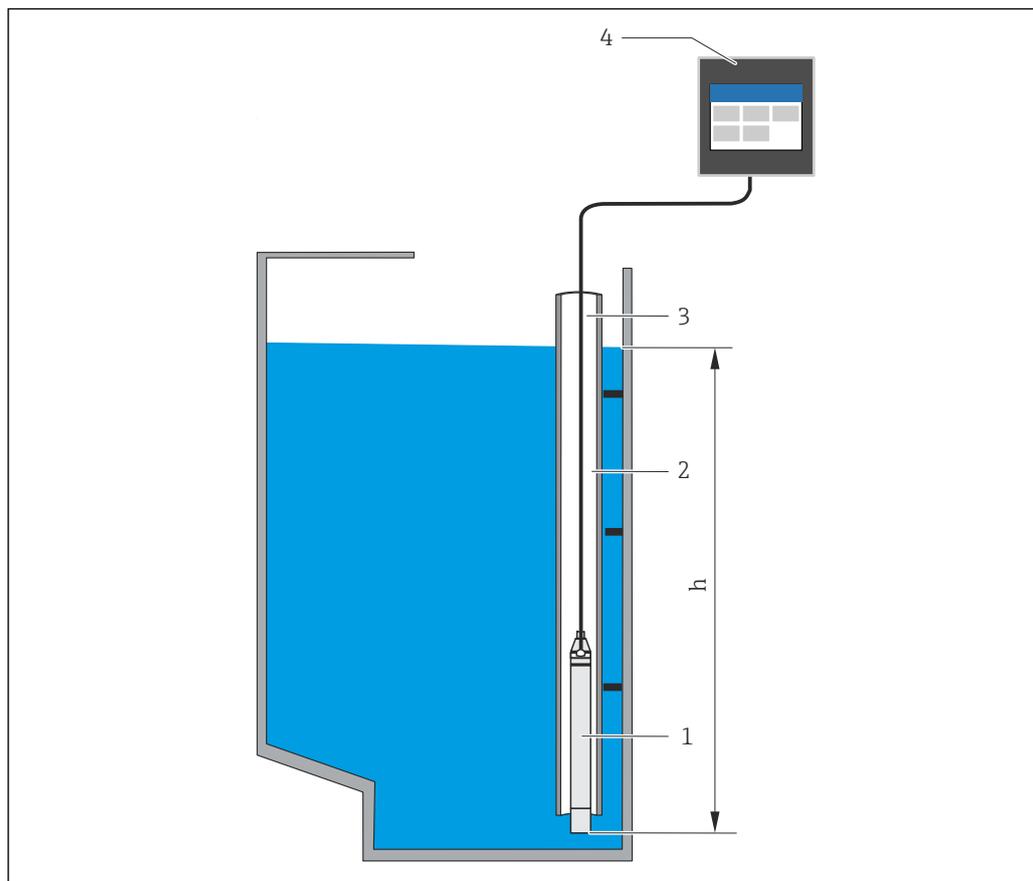
1) Параметры конфигурации для измерения уровня с использованием ультразвукового или радиолокационного датчика

- 1 Датчик уровня
- 2 FlexView FMA90
- D Расстояние между датчиком (опорной точкой) и поверхностью среды
- E Калибровка по пустому (Empty)
- F Калибровка по полному (Full)
- L Уровень

1) 4 до 20 мА, конфигурация через HART недоступна

Измерение уровня с использованием гидростатического датчика

Керамический измерительный модуль является модулем сухого типа, т. е. давление жидкости воздействует непосредственно на ударопрочную керамическую мембрану процесса прибора Waterpilot. Изменения атмосферного давления улавливаются трубкой компенсации давления, через поддерживающий кабель информация поступает в заднюю часть керамической мембраны процесса. Изменения атмосферного давления подлежат компенсации. Изменение величины емкости, зависящей от давления, вызванное движением мембраны, измеряется электродами керамического корпуса. Электроника датчика преобразует эту величину в сигнал, пропорциональный давлению и линейно зависящий от высоты уровня среды. В полевом корпусе FlexView FMA90 трубка компенсации давления может быть подключена напрямую. Компенсация давления относительно окружающей среды достигается за счёт встроенной мембраны.



A0055463

- 1 Измерительная ячейка давления (керамическая измерительная ячейка)
- 2 Направляющая трубка
- 3 Удлинительный кабель с трубкой компенсации давления
- 4 FlexView FMA90
- h Высота уровня

Пакеты приложений

Базовые функции прибора определяются дополнительными пакетами приложений, указанными в коде заказа 030 (пакет приложений):

1: Универсальный (измерение уровня, управление насосами, измерение расхода, управление решётками)

Функции пакета приложений «Универсальный»

Примеры применения для измерения уровня

- Измерение уровня в ёмкостях и резервуарах с использованием сохранённых кривых или произвольных таблиц
- Выход аварийного сигнала
- Смещение обоих каналов, например, для определения среднего значения
- Управление решетками
- Управление насосом

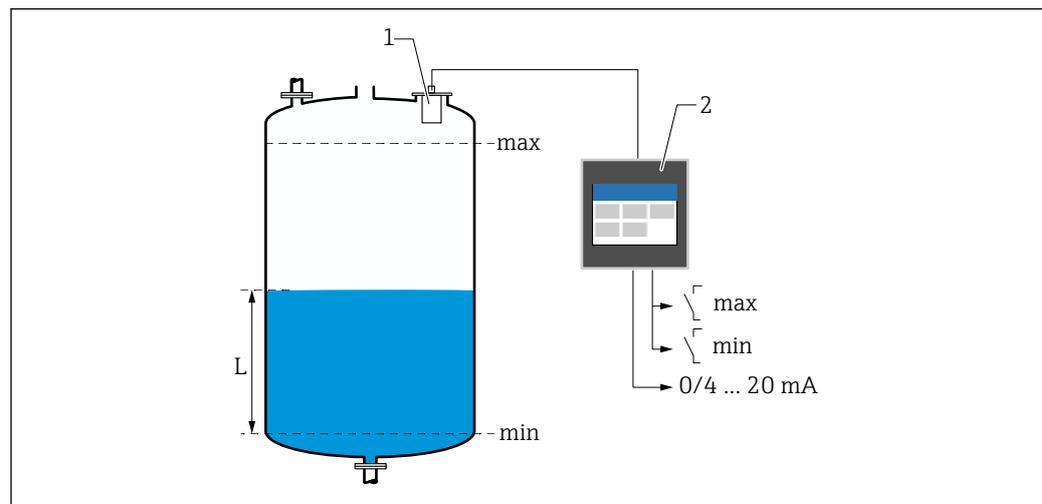
Примеры применения для измерения расхода

- Измерение расхода в лотках или водосливах с использованием сохранённых кривых или произвольных таблиц
- Смещение обоих каналов
- Сумматор + импульсы
- Обнаружение обратного потока
- Резервуар для сброса ливневых вод

Примеры применения для измерения уровня

Измерение уровня и выдача сигнала тревоги

Уровень регистрируется с помощью датчика. Пределы можно использовать для задания минимальных и максимальных значений и управления переключением реле. Для передачи значения уровня необходимо включить линейаризацию.



A0052671

2 Измерение уровня и выдача сигнала тревоги

- 1 Датчик уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
 2 FlexView FMA90
 L Уровень

Линеаризация уровня

Заранее запрограммированные кривые линеаризации

- Отсутствие (значение датчика принимается напрямую)
- «Линейный» цилиндрический резервуар
- Горизонтальный цилиндрический резервуар
- Сферический резервуар
- Резервуар с пирамидальным дном
- Резервуар с коническим дном
- Резервуар со скошенным дном

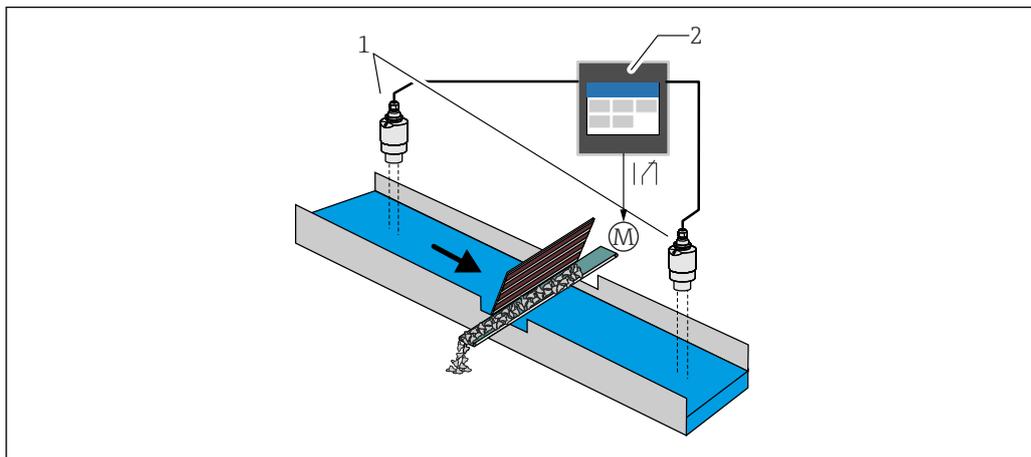
Таблица линеаризации

- Ручной ввод
- До 32 точек линеаризации «Уровень – Объём». Таблицу линеаризации можно создать на приборе или через веб-сервер с помощью встроенных редакторов. Эту таблицу можно импортировать и экспортировать в формате CSV (резервное копирование) через веб-сервер.

Управление решетками (измерение разности)

Два датчика измеряют уровни воды перед решёткой (то есть уровень воды вверх по течению) и после решётки (уровень воды вниз по течению). Если решётка загрязнена, разница между уровнями увеличивается, и реле могут быть переключены соответственно для управления решёткой.

Управление решёткой может работать в двух режимах: разность – уровень воды вверх по течению минус уровень воды вниз по течению; отношение – уровень воды вниз по течению делённый на уровень воды вверх по течению



A0052673

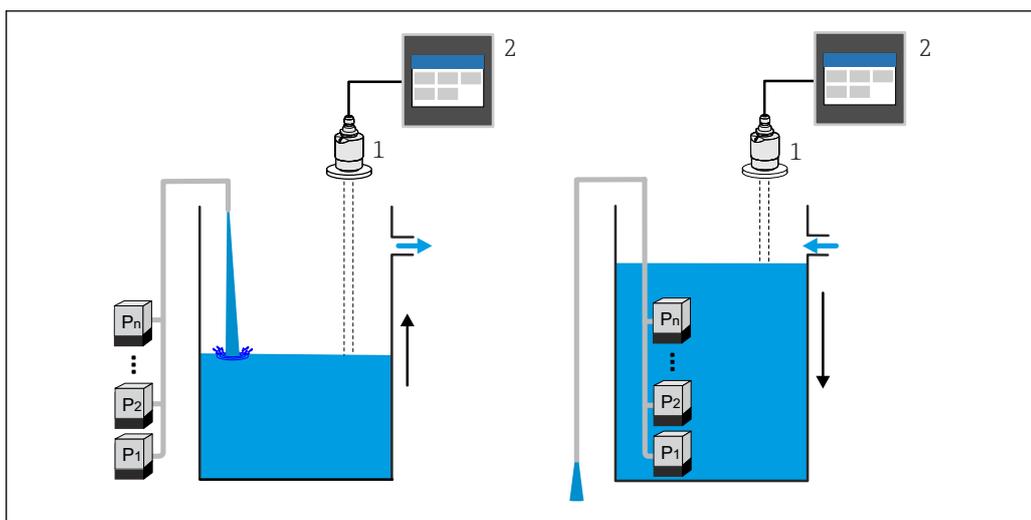
3 Управление решетками (измерение разности)

- 1 Датчики уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик). Левый датчик: уровень воды вверх по течению; правый датчик: уровень воды вниз по течению
- 2 FlexView FMA90
- M Привод для управления решёткой

Управление насосом

С помощью управления насосами можно индивидуально или группами управлять до восьми насосами на основе уровня, состояния цифровых входов и/или времени. Дополнительные функции управления насосами настраиваются индивидуально. Каждый насосный контроль может работать в двух режимах: управление по предельному значению или управление производительностью насоса.

На двухканальных приборах доступны два независимых контура управления насосами.



A0052674

4 Управление насосами – до восьми единиц оборудования. Пример слева: наполнение; справа: опорожнение

- 1 Датчик уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
- 2 FlexView FMA90

Индивидуально настраивается для каждого насоса.

- **Задержка включения насоса**
Например, для предотвращения перегрузки электросети.
- **Время работы насоса и интервалы**
Например, для полного опорожнения шахт или каналов.
- **Сокращение образования налипания на стенках насосной камеры за счет точной настройки точки переключения**
Например, при изменяющемся уровне.

Дополнительные функции:

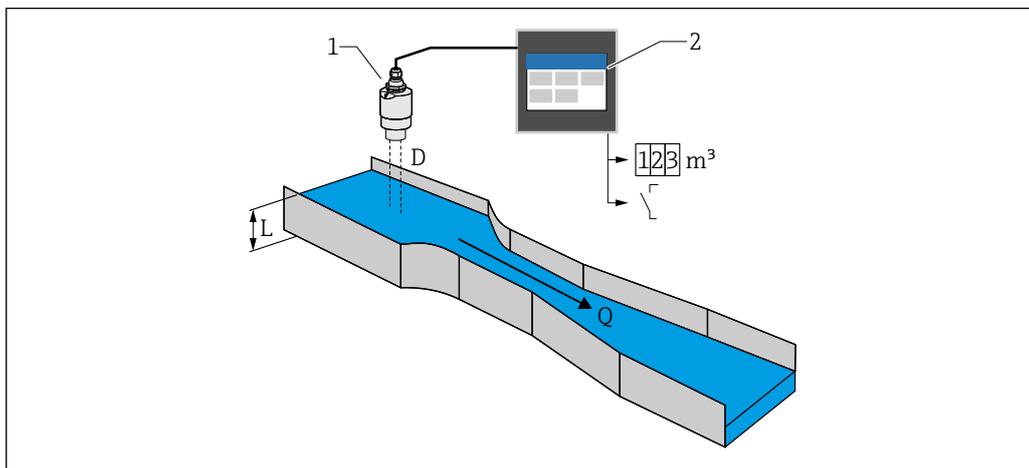
- **Чередование по очереди / в соответствии с заданной нагрузкой.**
Например, для защиты отдельных насосов или насосов с одинаковой нагрузкой.
- **Управление по предельным значениям**
Индивидуальный режим работы / параллельный режим / управление группой насосов.
- **Управление производительностью насоса**
Насосы включаются автоматически по одному до достижения минимальной производительности или точки отключения.
- **Управление с учетом тарифа**
Управление насосами в зависимости от тарифов на электроэнергию.
- **Функция защиты от шторма**
Функция защиты от шторма предназначена для предотвращения избыточной работы насосов при кратковременном затоплении установки (например, во время сильных дождей).
- **Управление промывкой**
Функция промывки позволяет включать реле на заданное количество циклов промывки с определённой продолжительностью, например, для подачи воды в резервуар с целью растворения или предотвращения отложений на дне.
- **Функциональная проверка**
Насосы, которые слишком долго находились в отключённом состоянии, автоматически включаются на определённое время в режиме тестирования, чтобы предотвратить повреждения от простоя.
- **Регистрация эксплуатационных данных**
Отображение эксплуатационных данных: часы работы с последнего сброса, суммарные часы работы, количество запусков с последнего сброса, количество запусков в час работы, число запусков в режиме добега, время работы с последнего включения/выключения насоса, время простоя.
- **Сигнализация по времени наработки**
Например, сигнал тревоги срабатывает при превышении установленного времени работы насоса.
- **Обратная связь от насоса**
Например, для индикации состояния насоса с помощью цифрового входа.

Примеры применения для измерения расхода

Измерение расхода в лотках или водосливах

Датчик уровня измеряет уровень на входе лотка или водослива. Соответствующий расход рассчитывается с использованием предустановленных или произвольно выбранных кривых линеаризации. При превышении или снижении расхода ниже критического значения может быть сгенерирован сигнал тревоги или переключено реле.

На двухканальных приборах можно активировать два независимых измерения расхода.



A0056304

5 Измерение расхода в лотках или водосливах

1 Датчик уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)

2 FlexView FMA90

D Расстояние между мембраной датчика (опорной точкой) и поверхностью жидкости

L Уровень

Q Расход

Уровень L определяется на основе расстояния D. При использовании линеаризации расход Q вычисляется на основе уровня L.

Линеаризация расхода

Заранее запрограммированные кривые линеаризации

Предустановленные открытые лотки:

- лоток Хафаги-Вентури;
- лоток Вентури по стандарту ISO;
- лоток Паршалла;
- лоток Палмера-Боулюса;
- трапецевидный лоток по ISO 4359:2022;
- прямоугольный лоток по ISO 4359:2022;
- лоток Леопольда-Лакго;
- лоток Каттхруут;
- лоток U-образной формы по стандарту ISO 4395:2022;
- лоток H-образной формы.

Типовые водосливы:

- трапецевидный слив;
- водослив с круглым горизонтальным гребнем по ISO 4374:1990;
- водослив с широким гребнем по ISO 3846:2008;
- тонкостенный прямоугольный водослив по ISO 1438:2017;
- тонкостенный треугольный водослив по ISO 1438:2017.



Предустановленные кривые линеаризации хранятся в приборе.

Стандартная формула для измерения расхода

$$Q = C (h^a + \gamma h^b)$$

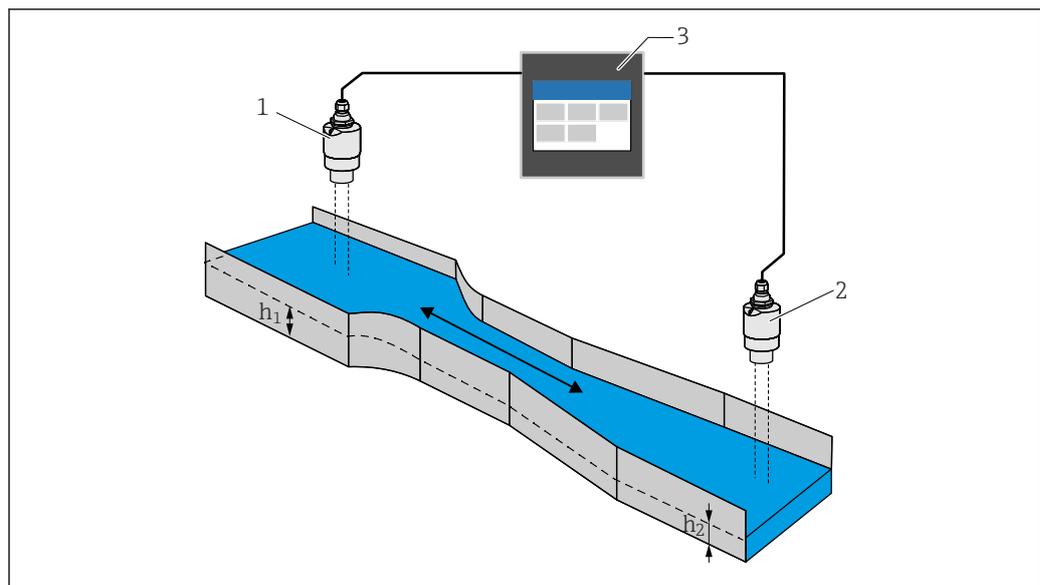
- h – уровень вверх по течению
- α , β , γ , C – параметры, задаваемые пользователем

Дополнительные поддерживаемые расчёты

- Расчет на основе соотношений
- Профиль трубы (формула Маннинга)
- Таблица линеаризации с 32 точками. Таблицу линеаризации можно создать на приборе или через веб-сервер с помощью встроенных редакторов. Эту таблицу можно импортировать и экспортировать в формате CSV (резервное копирование) через веб-сервер.

Обнаружение обратного потока (дифференциальное измерение)

Два датчика уровня измеряют уровень на входе и выходе лотка или водослива. Если отношение уровня ниже по потоку к уровню выше по потоку превышает критическое значение, срабатывает сигнализация.



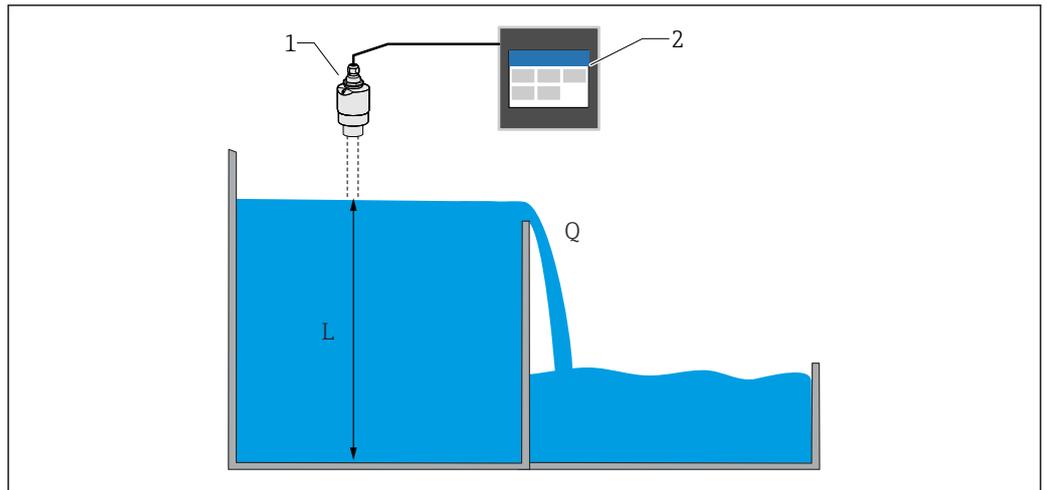
6 Обнаружение обратного потока

- 1 Датчик уровня выше по потоку (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
- h_1 Верхний уровень
- 2 Датчик уровня ниже по потоку (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
- h_2 Нижний уровень
- 3 FlexView FMA90

Резервуар для дождевой воды

Датчик уровня измеряет уровень L . С использованием встроенных приложений для водосливов можно вычислить расход перелива Q и сохранить его в сумматоре. При превышении критического значения может сработать сигнализация или переключиться реле.

На приборе может быть активирована функция отсечки при малом расходе, которая устанавливает выходное значение в 0 при снижении расхода ниже заданного пользователем порогового значения. Это предотвращает дальнейшую интеграцию расхода нижележащими сумматорами.



A0052678

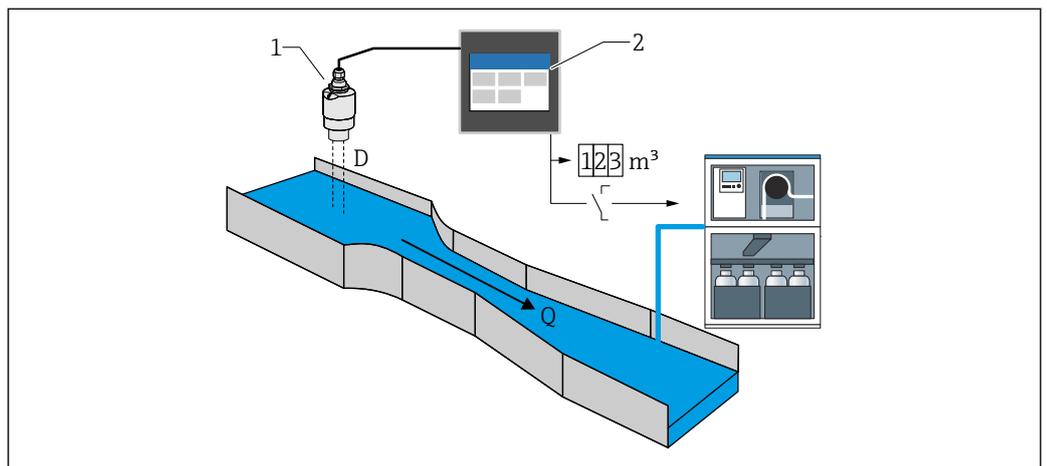
7 Резервуар для дождевой воды

- 1 Датчик уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
 2 FlexView FMA90
 L Уровень
 Q Объём перелива

Сумматор + импульсы (например, для пробоотборников)

Датчик уровня измеряет уровень на входе лотка или водослива. Соответствующий расход рассчитывается с использованием предустановленных или произвольно выбранных кривых линеаризации. С помощью импульсного выхода (реле, открытый коллектор) прибор может запускать дополнительные системы, например, пробоотборники сточных вод, используя сигнал объёма, пропорциональный расходу.

На приборе может быть активирована функция отсечки при малом расходе, которая устанавливает выходное значение в 0 при снижении расхода ниже заданного пользователем порогового значения. Это предотвращает дальнейшую интеграцию расхода нижележащими сумматорами.



A0053161

8 Функция «Сумматор + импульс», например для пробоотборников на лотках или водосливах

- 1 Датчик уровня (например, радиолокационный или ультразвуковой датчик)
 2 FlexView FMA90
 D Расстояние между мембраной датчика (опорной точкой) и поверхностью жидкости
 Q Расход

Надежность

Безопасность

ИТ-безопасность

Гарантия изготовителя действует 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.

ИТ-безопасность прибора

Устройство было разработано в соответствии с требованиями стандарта IEC 62443-4-1 «Управление жизненным циклом разработки безопасных продуктов».

Ссылка на веб-сайт по кибербезопасности: <https://www.endress.com/cybersecurity>



Дополнительная информация по кибербезопасности: см. руководство по безопасности для конкретного продукта (SD).

Вход

Измеряемая величина и диапазон измерения входных сигналов датчиков

Количество входных сигналов от датчиков

Выбирается в коде заказа 060 (подключение датчика; аналоговый выход)

1x вход 4–20 мА/HART; 1x выход 4–20 мА

2x вход 4–20 мА/HART; 2x выход 4–20 мА

Подключаемые датчики

1. Подключаемые датчики Endress+Hauser с автоматическим определением датчика:

- Micropilot FMR20B, FMR30B
- Waterpilot FMX21

 Наиболее важные параметры датчика передаются на прибор через интерфейс HART и обрабатываются им. Это позволяет, например, быстро и легко заменить датчик.

2. Подключаемые датчики Endress+Hauser 4 до 20 мА:

- Micropilot FMR10B
- Waterpilot FMX11

3. К аналоговым входам с поддержкой 4 до 20 мА/HART (4–20 мА) также можно подключать универсальные датчики уровня.

Питание датчика

Напряжение питания (LPS): 14 до 27 В (в зависимости от нагрузки)

Сопротивление входа при измерении тока: типовое значение 25 Ом

Встроенное сопротивление связи по HART: типовое значение 330 Ом

Точность измерений

Базовая погрешность: <0,02 мА

Температурный дрейф: < 2 мкА/К

Долговременный дрейф: < 0,02 мА/год

Цифровые входы

Количество цифровых входов

4; выбирается в коде заказа 080 (цифровой вход; дискретный выход)

Коммутационные возможности

Внешний датчик предельного уровня (для защитных функций, таких как защита от переполнения или работы всухую)

- 0: ≤ 5 В
- 1: ≥ 11 В
- Максимально допустимое напряжение: 30 В

Возможные сферы применения

- Обратная связь от насоса
- Управление насосом с учетом тарифа
- Обнаружение минимального/максимального уровня, например с помощью датчика Liquiphant

Выход

Аналоговый выход (токовый выход)

Количество

Выбирается в коде заказа 060 (подключение датчика; аналоговый выход)

1x вход 4–20 мА/HART; 1x выход 4–20 мА

2x вход 4–20 мА/HART; 2x выход 4–20 мА

Технические данные аналогового выхода

- Исполнение: активный токовый выход
- Нагрузка: не более 600 Ом
- Базовая погрешность: <0,02 мА
- Температурный дрейф: < 2 мкА/К
- Долговременный дрейф: < 0,02 мА/год

Выходной сигнал

Конфигурируемый:

- 4 до 20 мА с HART
- 0 до 20 мА без HART



Сигнал HART накладывается на первый аналоговый выход. Второй аналоговый выход не передает сигнал HART.

Реакция на ошибки

- Для настройки 4 до 20 мА, доступен выбор:
 - МИН.: 3,5 мА
 - МАХ: регулируемый 21,5 до 22,5 мА
- Для настройки 0 до 20 мА: регулируемый 21,5 до 22,5 мА

Релейный выход**Количество**

Выбирается в коде заказа 070 (релейный выход)

Выбор 1 реле: версия SPDT ²⁾

Выбор 5 реле: 2xSPDT ²⁾, 3xSPST ³⁾;

технические данные реле

- Исполнение: контакт без потенциала, с возможностью инверсии
- Коммутационная способность (постоянный ток): 4 А при 30 В
- Коммутационная способность (переменный ток): 4 А, 250 В, 1000 ВА (AC1)
- Механический ресурс переключения (без нагрузки): более 10⁶
- Механический ресурс переключения (при нагрузке): более 10⁴

Назначенные функции

Функции, которые могут быть назначены на дискретный выход или реле, идентичны.

- Аварийный сигнал:
 - Переключается при наличии ожидающих диагностик типа «Аварийный сигнал»
- Дискретный выход:
 - Цифровые входы
 - Предельные значения
- Применение для управления насосом:
 - Насосы
 - Управление промывкой
 - Обратная связь аварийного сигнала
 - Время работы аварийного сигнала
- Применение для управления решёткой:
 - Переключение решётки
- Применение для измерения расхода:
 - Сигнализация обратного потока
- Импульсный выход:
 - Расход 1 или 2
 - Вычисленные расходы
- Выход временного импульса:
 - Формирование импульса после настраиваемой задержки

2) («однополюсный, двойного действия») – реле с переключающимся контактом

3) («однополюсный, одинарного действия») – реле с замыкающим контактом

Дискретный выход**Количество**

Выбирается в коде заказа 080 (цифровой вход; дискретный выход)
1 или 3 выхода с открытым коллектором (NPN)

Технические данные дискретного выхода

- Максимальный коммутируемый ток: 120 мА
- Макс. напряжение: 30 В
- Максимальная частота: 1000 импульсов в секунду (при нагрузочном сопротивлении ≤ 10 кОм); регулируемая длительность импульса
- Падение напряжения при включении (активное состояние): < 3 В

Назначенные функции

 Функции, которые могут быть назначены на дискретный выход или реле, идентичны.

- Аварийный сигнал:
Переключается при наличии ожидающих диагностик типа «Аварийный сигнал»
- Дискретный выход:
Цифровые входы
Предельные значения
- Применение для управления насосом:
Насосы
Управление промывкой
Обратная связь аварийного сигнала
Время работы аварийного сигнала
- Применение для управления решёткой:
Переключение решётки
- Применение для измерения расхода:
Сигнализация обратного потока
- Импульсный выход:
Расход 1 или 2
Вычисленные расходы
- Выход временного импульса:
Формирование импульса после настраиваемой задержки

Гальваническая развязка

Следующие подключения гальванически изолированы друг от друга:

- Блок питания
- Входные сигналы от датчиков
- Аналоговые выходы
- Релейные выходы
- Цифровые входы (изолированы от других подключений, но не изолированы друг от друга)
- Выходы с открытым коллектором

Блок питания

Данные подключения (переменное напряжение)

Исполнение прибора

Код заказа 020 (источник питания); вариант 1 (100–230 В перем. тока)

- Напряжение питания: 85 до 253 В пер. тока (50/60 Гц)
- Потребляемая мощность: макс. 20 ВА

Данные подключения (постоянный ток)

Исполнение прибора

Код заказа 020 (источник питания); вариант 2 (10,5–32 В пост. тока)

- Напряжение питания: 10,5 до 32 В пост. тока
- Потребляемая мощность: макс. 15 ВА

⚠ ВНИМАНИЕ

- ▶ Питание прибора должно поступать только от блока питания, который работает от цепи с ограничением энергии в соответствии с правилами UL/EN/IEC 61010-1, раздел 9.4, а также требованиями, указанными в таблице 18.
- ▶ За исключением реле и сетевого напряжения переменного тока разрешено подключать только цепи с ограниченной энергией в соответствии со стандартом МЭК/EN 61010-1.

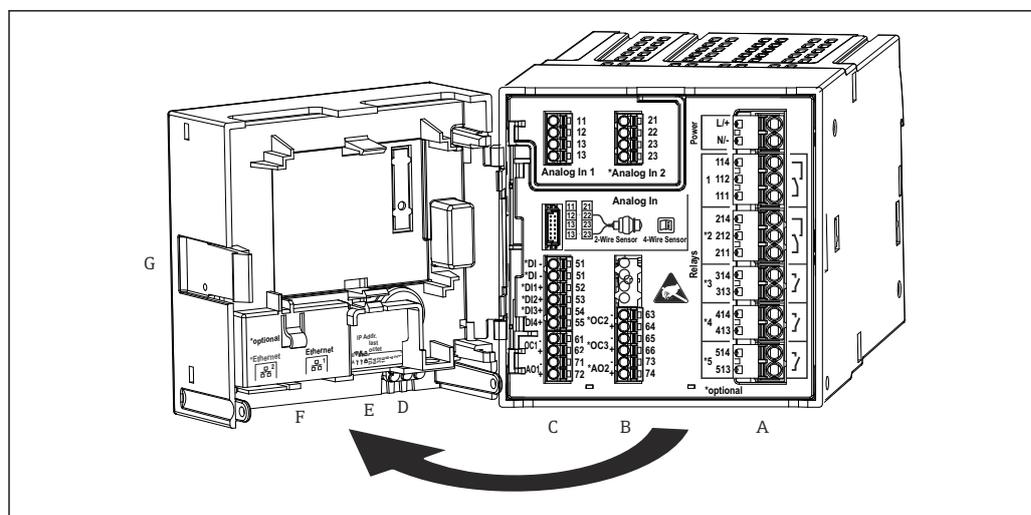
Назначение клемм

Зоны подключения прибора для установки на DIN-рейку

Исполнение прибора

Код заказа 040 (корпус); вариант А (монтаж на DIN-рейку)

- i** Прибор для DIN-рейки предназначен для установки в дополнительный алюминиевый полевой корпус.
- i** Прибор для монтажа на DIN-рейку доступен с дисплеем или без него (опция). Электрические подключения одинаковы.



A0049209

9 Клеммы прибора для DIN-рейки; конструкция клемм: съемные пружинные клеммы

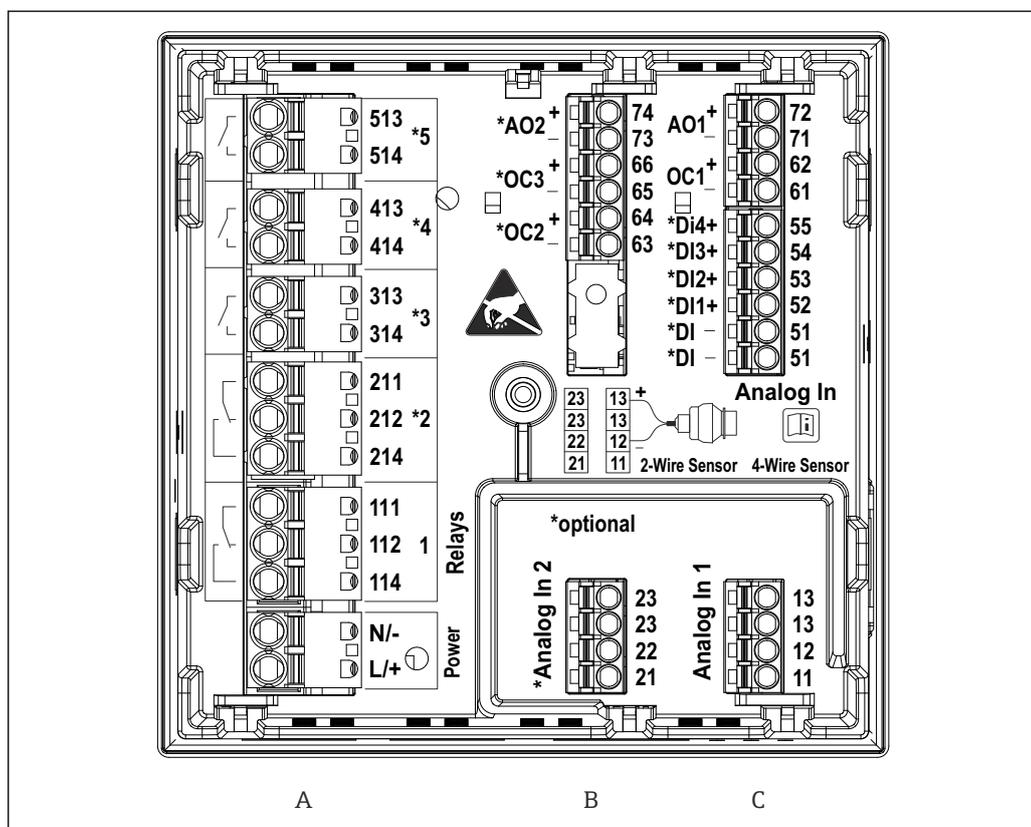
- A Блок питания с реле 1 (переключающий контакт). Опционально: реле 2–5
- B Карта входа/выхода с 2 аналоговыми входами (включая питание контура), 2 аналоговыми выходами, 2 или 3 выходами с открытым коллектором
- C Стандартная карта входа/выхода с 1 аналоговым входом (включая питание контура), 1 аналоговым выходом, 1 выходом с открытым коллектором, опционально: 1–4 цифровых входа
- D 3 светодиода (только для исполнения без дисплея): DS (состояние прибора), NS (состояние сети), WLAN
- E DIP-переключатель
- F Ethernet-порт 1 (стандартный), Ethernet-порт 2 (опционально)
- G Устройство разблокировки

- i** Положения переключателей реле, показанные на клеммной панели, соответствуют обесточенному (безтоковому) состоянию.

Зоны подключения прибора для монтажа на панель

Исполнение прибора

Код заказа 040 (корпус); вариант В (монтаж на панель)

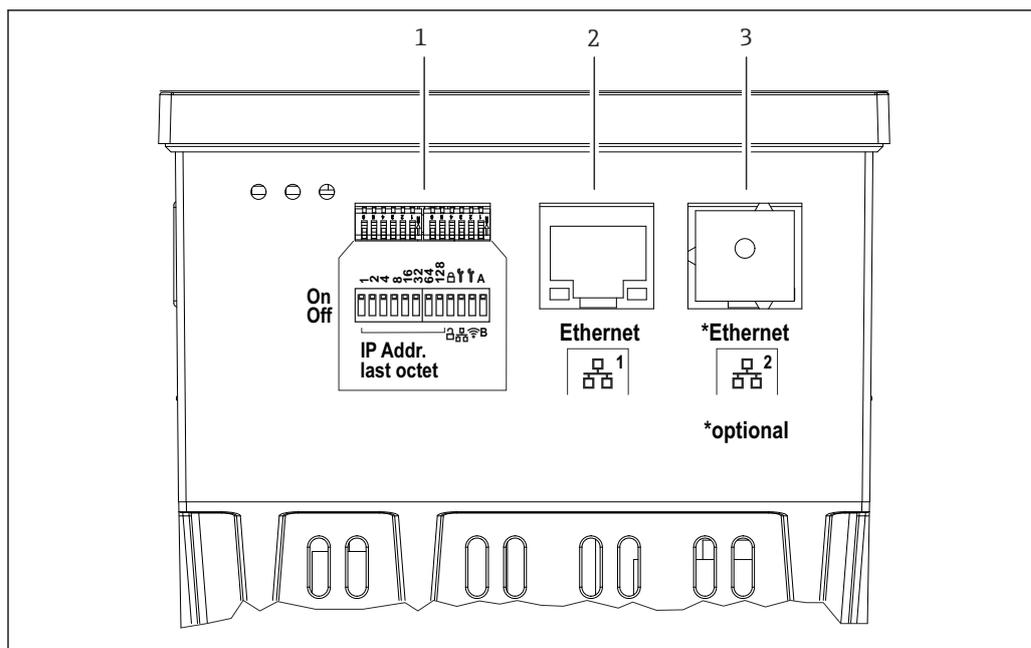


A0049208

10 Клеммы прибора для монтажа на панель (задняя часть прибора); конструкция клемм: съёмные пружинные клеммы

- A Блок питания с реле 1 (переключающий контакт). Опционально: реле 2–5
 B Карта входа/выхода с 2 аналоговыми входами (включая питание контура), 2 аналоговыми выходами, 2 или 3 выходами с открытым коллектором
 C Стандартная карта входа/выхода с 1 аналоговым входом (включая питание контура), 1 аналоговым выходом, 1 выходом с открытым коллектором, опционально: 1–4 цифровых входа

i Положения переключателей реле, показанные на клеммной панели, соответствуют обесточенному (безтоковому) состоянию.



A0053119

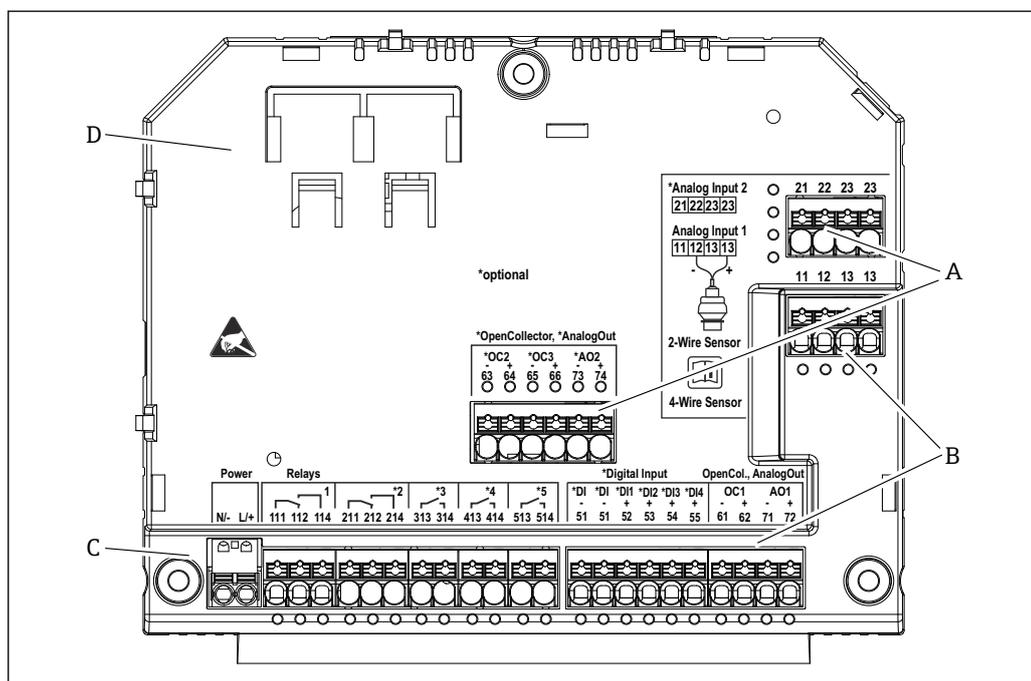
11 Подключения прибора для монтажа на панель (нижняя часть прибора)

- 1 DIP-переключатель
- 2 Ethernet-порт 1 (стандартный)
- 3 Ethernet-порт 2 (опциональный)

Зоны подключения в корпусе из поликарбоната для установки в полевых условиях

Исполнение прибора

Код заказа 040 (корпус); вариант С (полевой монтаж, поликарбонат)



A0050062

12 Клеммы в клеммном отсеке поликарбонатного полевого корпуса; конструкция клемм: пружинные клеммы

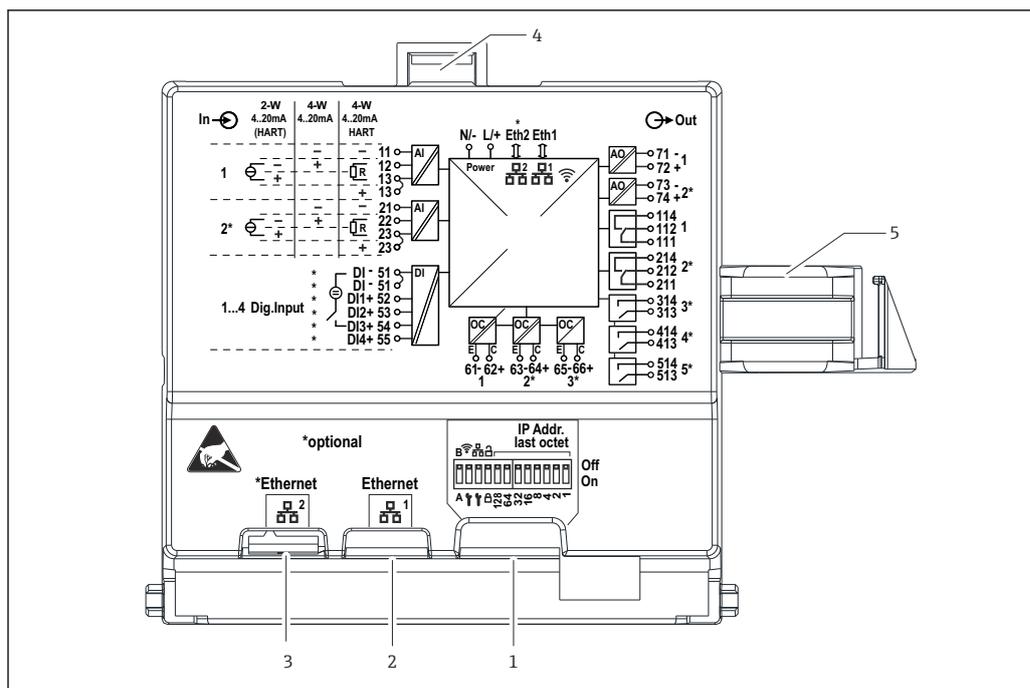
- A Зона подключения для 2 аналоговых входов (включая питание контура), 2 аналоговых выходов, 2 или 3 выходов с открытым коллектором
- B Зона подключения для 1 аналогового входа (включая питание контура), 1 аналогового выхода, 1 выхода с открытым коллектором, опционально: цифровые входы 1–4
- C Зона подключения питания и реле 1 (переключающий контакт). Опционально: реле 2–5
- D Держатель для широко распространённых шунтирующих зажимов

i Положения переключателей реле, показанные на клеммной панели, соответствуют обесточенному (безтоковому) состоянию.

Зоны подключения на задней стороне дисплея поликарбонатного полевого корпуса

Исполнение прибора

Код заказа 040 (корпус); вариант С (полевой монтаж, поликарбонат)



A0052157

13 Подключения на задней стороне дисплея поликарбонатного полевого корпуса

- 1 DIP-переключатель
- 2 Ethernet-порт 1 (стандартный)
- 3 Ethernet-порт 2 (опциональный)
- 4 Устройство блокировки
- 5 Соединительный кабель с основной платой

i Адаптеры с RJ45 на разъёмы M12 доступны в качестве опции для полевого корпуса (см. раздел «Принадлежности» в руководстве по эксплуатации). Адаптеры обеспечивают соединение Ethernet-интерфейсов RJ45 с разъёмами M12, установленными в кабельных вводах. Таким образом, подключение к Ethernet-интерфейсу может быть выполнено через разъём M12 без вскрытия прибора.

Клеммы

Прибор оснащён вставными клеммами. Жесткие или гибкие проводники с наконечниками можно вставлять напрямую в клемму без помощи рычажка, контакт обеспечивается автоматически.

Кабельные вводы

Кабельные вводы поликарбонатного полевого корпуса

Подготовленные к вырезанию отверстия в нижней части корпуса для следующих кабельных вводов:

- M16x1,5 (4 отверстия);
- M20x1,5 (2 отверстия);
- M25x1,5 (2 отверстия);

Кабельные вводы алюминиевого полевого корпуса

На нижней части полевого корпуса имеется восемь отверстий M20x1,5 с заглушками для ввода кабелей.

Спецификация кабеля

⚠ ВНИМАНИЕ

Использование неподходящих кабелей подключения может привести к перегреву, пожароопасным ситуациям, повреждению изоляции, электрическому удару, потере мощности и сокращению срока службы устройства.

- ▶ Используйте только кабели, соответствующие приведённым ниже техническим требованиям.

i Минимальное требование: диапазон рабочих температур кабеля должен быть не ниже температуры окружающей среды +20 К

Для всех подключений на полевом приборе, а также для подключений питания и реле в случае приборов с монтажом на панель и DIN-рейку:

- **Площадь поперечного сечения проводника:** 0,2 до 2,5 мм² (26 до 14 AWG)
- **Поперечное сечение с обжимным наконечником:** 0,25 до 2,5 мм² (24 до 14 AWG)
- **Длина зачистки:** 10 мм (0,39 дюйм)

Для подключений цифрового входа, выхода с открытым коллектором и аналоговых входов/выходов в приборах с монтажом на панель и DIN-рейку:

- **Площадь поперечного сечения проводника:** 0,2 до 1,5 мм² (26 до 16 AWG)
- **Поперечное сечение с обжимным наконечником (без фланца/с фланцем) :** 0,25 до 1 мм² (24 до 16 AWG)/ 0,25 до 0,75 мм² (24 до 16 AWG)
- **Длина зачистки:** 10 мм (0,39 дюйм)

Рабочие характеристики

 На данном этапе указаны только характеристики производительности прибора. Характеристики производительности, специфичные для датчика, можно найти в технической документации соответствующего датчика.

Эталонные условия	<ul style="list-style-type: none"> ■ Температура: +25 °C (+77 °F) ±5 °C (±9 °F) ■ Давление: 960 мбар (14 фунт/кв. дюйм) ±100 мбар (±1,45 фунт/кв. дюйм) ■ Влажность: 20 до 60 % r.F.
Максимальная погрешность измерения	См. разделы «Входы датчиков» и «Аналоговый выход»
Время отклика	<p>Время отклика определяется как интервал от поступления физического сигнала на вход до отклика на физическом выходе.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Время отклика без HART: < 500 мс ■ Время отклика с HART: < 2 с ■ Время отклика при обрыве цепи: < 5 с
Часы реального времени (RTC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Автоматическое или ручное переключение на летнее время. ■ Буфер батареи. Срок службы: > 5 лет при отсутствии подачи питания, > 10 лет при подаче питания на прибор. ■ Отклонение: < 15 мин/год ■ Синхронизация времени возможна через NTP или через цифровой вход.

Монтаж

 Обеспечьте соблюдение допустимых условий окружающей среды при установке и эксплуатации. Прибор должен быть защищён от воздействия тепла (см. раздел «Условия окружающей среды»).

Место монтажа	<p>Возможен монтаж на панель, установка на DIN-рейку или установка в полевой корпус. Место монтажа не должно подвергаться вибрациям. Требуется использование предназначенного для этой цели электрического, противопожарного и механического кожуха.</p> <p>Версия для монтажа на панель и DIN-рейку:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ В монтажном шкафу вне потенциально взрывоопасных атмосфер ■ На достаточном расстоянии от силовых кабелей высокого напряжения, кабелей электродвигателей, а также контакторов и частотных преобразователей ■ Минимальное расстояние слева: прибор для монтажа на панель: 10 мм (0,4 дюйм); прибор для установки на DIN-рейку: 20 мм (0,8 дюйм)
----------------------	---

Полевой корпус:

- Обеспечена защита от прямого солнечного света. При необходимости используйте защитный козырек от непогоды (см. раздел «Аксессуары»)
- При монтаже вне помещений: используйте защиту от перенапряжения (см. раздел «Аксессуары»)
- Минимальное свободное пространство слева: 55 мм (2,17 дюйм); в противном случае крышку корпуса невозможно будет открыть.

Ориентация	Вертикальная ориентация
Руководство по монтажу	<p>Особые указания в отношении монтажа</p> <p>Для монтажа полевого корпуса доступна опциональная монтажная плита, см. раздел «Аксессуары».</p> <p>Варианты монтажа датчика</p> <p> При установке и монтаже датчика обязательно ознакомьтесь с соответствующим руководством по эксплуатации.</p>
Длина соединительного кабеля	См. технические данные соответствующего датчика.
Соединительный кабель	См. технические данные соответствующего датчика.
Угол расхождения луча	См. технические данные соответствующего датчика.

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	<p>-40 до +60 °C (-40 до +140 °F) (Type tested)</p> <p>-35 до +60 °C (-31 до +140 °F) (approved by CSA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Функциональность ЖК-дисплея ограничивается при $T_A < -20\text{ °C}$ (-4 °F). ▪ При эксплуатации на открытых площадках в условиях интенсивного солнечного света: используйте защитный козырек от погодных явлений.
Температура хранения	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F)
Относительная влажность	<p>Максимум 95%</p> <p>Без конденсации в случае приборов для монтажа в панель и на DIN-рейку.</p>
Рабочая высота	<p>Исполнение для невзрывоопасных зон:</p> <p>Максимум 3 000 м (9 842 фут) над уровнем стандартной высоты над уровнем моря</p> <p>Взрывозащищенное исполнение:</p> <p>Максимум 2 000 м (6 562 фут) над уровнем стандартной высоты над уровнем моря</p>
Степень защиты	<p>Степень защиты полевого корпуса из поликарбоната</p> <p>IP65/NEMA, тип 4x</p> <p>Степень защиты алюминиевого полевого корпуса</p> <p>IP65/NEMA, тип 4x</p> <p>Степень защиты корпуса для монтажа на DIN-рейку</p> <p>IP20</p>

Степень защиты корпуса для монтажа на панель

- IP65/NEMA, тип 4 (со стороны передней панели при установке в дверцу шкафа)
- IP20 (сзади, при монтаже на дверце шкафа)

Электробезопасность

- Электрическая безопасность в соответствии с МЭК 61010-1:2010/AMD1:2016/COR1:2019
- Класс:
 - 230 В пер. тока исполнение: класс оборудования II
 - 24 В пост. тока исполнение: класс оборудования III
- Категория перенапряжения II
- 2-й уровень загрязненности
- Устройство защиты от перегрузки по току на входе: ≤ 10 А

Механическая нагрузка**Вибростойкость**

Полевой корпус: синусоидальные вибрации в соответствии с МЭК 60068-2-6
* 2 до 8,4 Гц с амплитудой 3,5 мм (0,14 дюйм) (пиковое значение)
* 8,4 до 500 Гц с ускорением 1g (пиковое значение)

Для всех вариантов исполнения корпуса: вибрации, вызванные шумом, в соответствии с МЭК 60068-2-64

- * 10 до 200 Гц с $0,003 \text{ g}^2/\text{Hz}$
- * 200 до 2 000 Гц с $0,001 \text{ g}^2/\text{Hz}$

Ударопрочность

Полевой корпус: полусинусоидальные удары в соответствии с МЭК 60068-2-27 (30G, 6 мс)

Примечание: во время проведения испытаний возможны отклонения от нормальной работы (например, срабатывание реле).

Ударная прочность

Ударопрочность и испытание на падение в соответствии с МЭК 61010-1:2010/AMD1:2016/COR1:2019

Очистка

Для очистки прибора можно использовать чистую сухую ткань.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Электромагнитная совместимость соответствует всем применимым требованиям стандартов серии EN 61326 и рекомендаций NAMUR в отношении ЭМС (NE 21). Подробная информация приведена в Декларации о соответствии.

Под воздействием помех погрешность измерения может составлять 1 % от полной шкалы (0,5 % для входов датчиков в режиме 4 до 20 мА).

Помехоустойчивость в соответствии с серией стандартов МЭК/EN 61326, требования для промышленного применения.

В отношении излучения помех прибор соответствует требованиям класса А и предназначен только для использования в «промышленной среде».

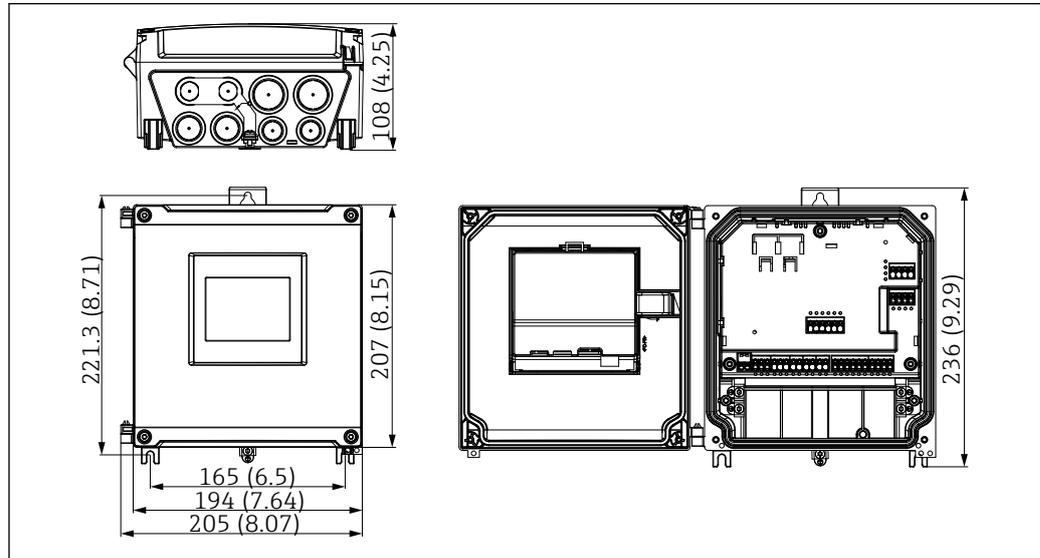
Паразитное излучение согласно стандарту МЭК/EN 61326 (CISPR 11), группа 1, класс А

 Этот прибор не предназначен для использования в жилых помещениях. В таких условиях невозможно гарантировать надлежащую защиту радиоприёма.

Механическая конструкция

Размеры

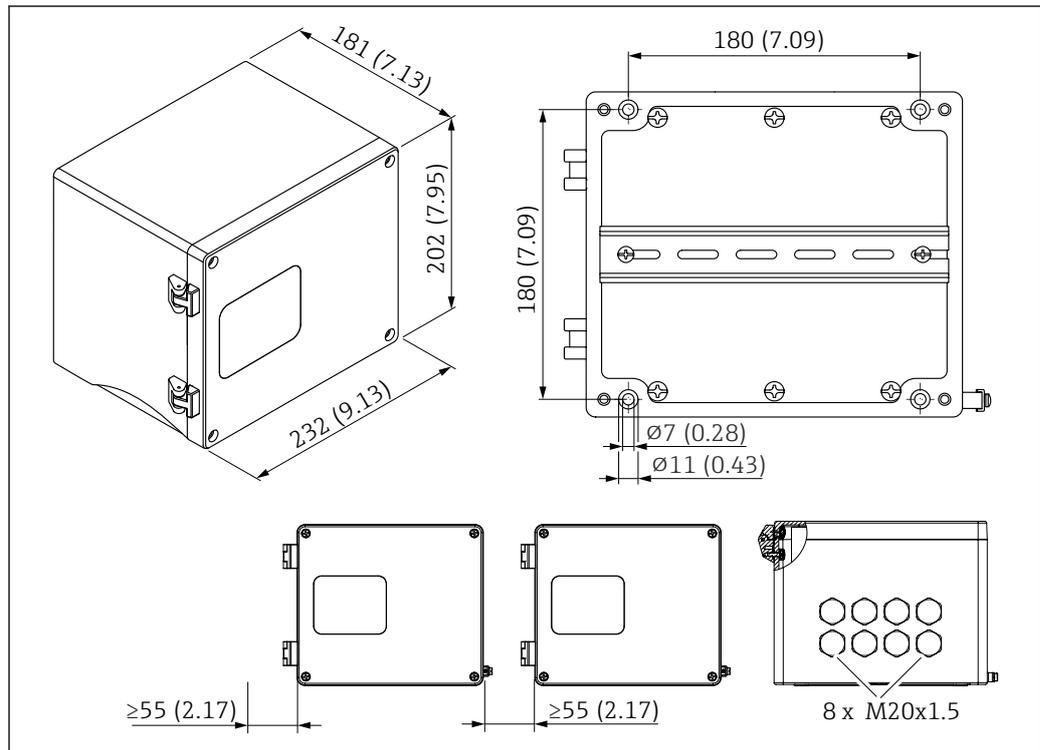
Полевой корпус из поликарбоната



A0050002

14 Полевой корпус из поликарбоната. Единица измерения мм (дюйм)

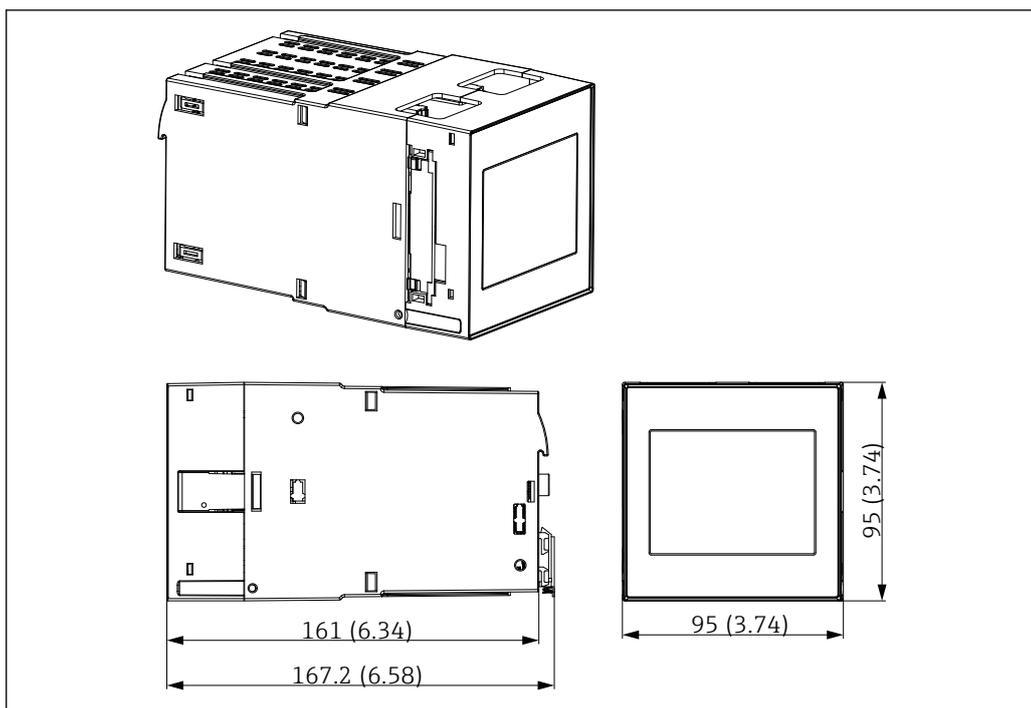
Алюминиевый полевой корпус



A0053123

15 Алюминиевый полевой корпус (для установки прибора на DIN-рейку). Кабельные вводы расположены в нижней части. Единица измерения мм (дюйм)

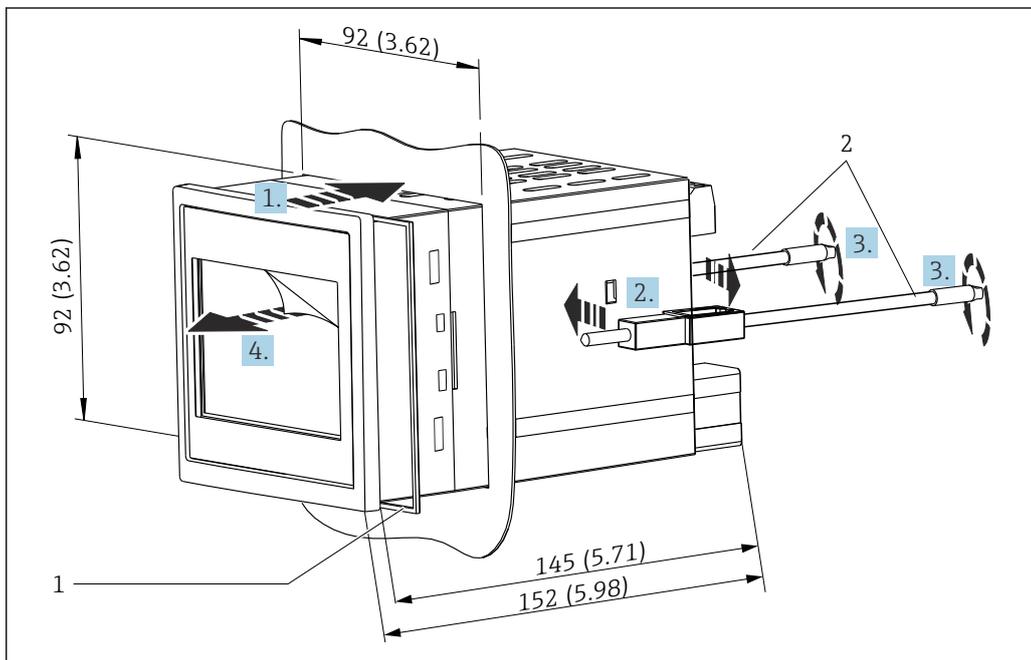
Прибор для монтажа на DIN-рейку



A0051669

16 Корпус для установки на DIN-рейку. Единица измерения мм (дюйм)

Прибор для панельного монтажа:



A0050162

17 Корпус для монтажа на панель (вырез в панели: 92 мм (3,62 дюйм) x 92 мм (3,62 дюйм)). Единица измерения мм (дюйм)

- 1 Уплотнительное кольцо (входит в комплект поставки)
- 2 Крепёжные зажимы (2 шт., входят в комплект поставки)

Вес

Полевой корпус из поликарбоната

Примерно 1,6 до 1,8 кг (3,53 до 3,97 фунт), зависит от исполнения прибора

Алюминиевый полевой корпус

Примерно 1,6 до 1,8 кг (3,53 до 3,97 фунт), зависит от исполнения прибора

Прибор для монтажа на DIN-рейку

Примерно 0,7 кг (1,54 фунт), зависит от исполнения прибора

Прибор для панельного монтажа:

Приблизительно 0,5 кг (1,10 фунт)

Материалы**Полевой корпус из поликарбоната**

- Монтажная плита для установки на трубу: нержавеющая сталь 316L
- Полевой корпус: PC-FR
- Уплотнение: VMQ
- Заводская табличка: полиэстер
- Винты: A4 (1.4578)

Алюминиевый полевой корпус

- Полевой корпус: алюминий
- Уплотнение: мягкий вспененный полиуретан
- Заводская табличка: полиэстер
- Винты: A4 (1.4578)

Прибор для монтажа на панель и DIN-рейку

- Корпус: PC
- Уплотнение для корпуса панельного монтажа: EPDM
- Заводская табличка: лазерная гравировка

Дисплей и пользовательский интерфейс

Дисплей и варианты управления прибором определяются в коде заказа 050 (дисплей, управление)

- 1: Отсутствует; RJ45 Ethernet
- 2: Отсутствует; RJ45 Ethernet + WLAN
- 3: 3,5" TFT сенсорный дисплей; RJ45 Ethernet
- 4: 3,5" TFT сенсорный дисплей; RJ45 Ethernet + WLAN

Локальное управление и индикация

Прибор при необходимости может быть оснащён сенсорным TFT-дисплеем 3,5" для локального управления.

Размер (диагональ экрана)

90 мм (3,5")

Разрешение

QVGA, 76 800 пикселей (320 x 240)

Подсветка

Срок службы подсветки: 50 000 часов (до снижения яркости на 50%)

Количество цветов

Глубина цвета: 24 бита; отображается 16,7 миллиона цветов

Максимальный размер символов; количество разрядов

Высота цифр: максимум 50 пикселей или 13 мм, не более семи разрядов

Угол обзора

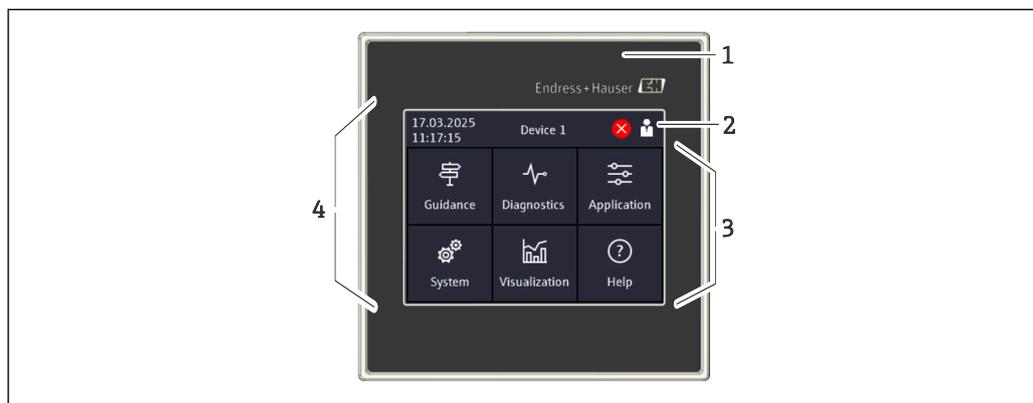
Максимальный угол обзора: 85° в любом направлении от центральной оси дисплея

Отображение на экране

- Пользователь может выбрать чёрный или белый фон экрана.
- Активные каналы можно распределить на несколько групп (не более 6). Для удобства идентификации каждой группе можно задать описательное имя.
- Линейные шкалы
- Отображение в виде горизонтальной кривой, гистограммы или цифровых значений

Элементы на передней панели прибора с сенсорным дисплеем

- i Прибор в исполнении без дисплея оснащён тремя светодиодами: DS (состояние прибора), NS (состояние сети) и WLAN (состояние беспроводной сети), расположенными в нижнем левом углу на месте дисплея



A0052679

- 1 Передняя панель прибора
- 2 Заголовок: дата/время, имя тега, диагностическая информация, меню быстрого доступа (вход/выход, язык)
- 3 Функциональные плитки для отображения информации и управления через сенсорный экран
- 4 Сенсорный дисплей

Светодиоды (LED)

- i Светодиоды видимы только в версии прибора для DIN-рейки без сенсорного дисплея.

DS (состояние прибора): светодиод индикации рабочего состояния

- **Горит зеленым светом**
Нормальная работа; неисправности не обнаружены.
- **Мигание красным светом**
Активно предупреждение. Подробности сохранены в списке диагностических сообщений.
- **Горит красным светом**
Активен аварийный сигнал. Подробности сохранены в списке диагностических сообщений.
- **Выключено**
Отсутствует сетевое напряжение.

NS (состояние сети): светодиод для PROFINET или Ethernet/IP

- **Горит красным светом**
Активность связи
- **Горит зеленым светом**
Соединение установлено, передача данных неактивна
- **Выключено**
Соединение отсутствует

WLAN: светодиод для индикации состояния беспроводной связи

- **Мигает синим светом**
Поиск точки доступа WLAN
- **Горит синим**
Установлено соединение
- **Выключено**
Соединение отсутствует

Концепция управления

Прибор может управляться непосредственно на месте (опция – сенсорный TFT-дисплей 3,5") или удалённо через интерфейсы и средства настройки (веб-сервер).

Встроенное руководство по эксплуатации

Благодаря простой концепции управления, прибор можно ввести в эксплуатацию для большинства областей применения без печатной версии руководства. Прибор оснащён встроенной справочной функцией и отображает инструкции по эксплуатации непосредственно на мониторе.

Динамическое меню управления

В меню отображаются только функциональные группы, соответствующие исполнению прибора и среде установки. Встроенный мастер настройки интуитивно проводит пользователя через весь процесс ввода в эксплуатацию.

Операция блокирования

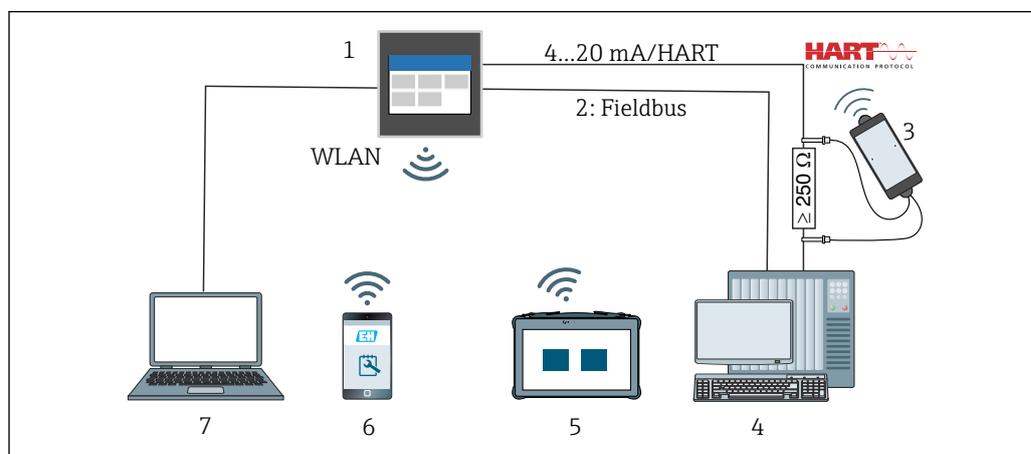
- С помощью блокировочного переключателя в клеммном блоке
- Через сенсорный дисплей на модуле управления
- Автоматическая блокировка управления по истечении заданного времени (настраивается)

Языки

В коде заказа 500 (язык отображения интерфейса) можно выбрать один из следующих языков: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, нидерландский, португальский, польский, русский, турецкий, китайский (упрощённый), японский, корейский, индонезийский, чешский, шведский

Дистанционное управление

Прибор может управляться независимо от опционального сенсорного дисплея с помощью следующих инструментов:

Опции управления

18 Системная интеграция

- 1 FlexView FMA90
- 2 Полевая шина: PROFINET, Modbus TCP, EtherNet/IP к ПЛК (опционально)
- 3 HART-модем с кабелем подключения, например, Commibox FXA195 или VIATOR Bluetooth (ограниченное управление)
- 4 ПЛК по протоколу HART (FDI-пакет, ограниченное управление)
- 5 Field Xpert SMT70 через WLAN и веб-сервер
- 6 Управление и конфигурация через WLAN и веб-сервер
- 7 Управление и конфигурация через Ethernet и веб-сервер

Доступ к прибору через WLAN

Прибор может быть в качестве опции оснащён модулем WLAN. Таким образом, помимо Ethernet TCP/IP, доступ к прибору возможен и по беспроводной сети WLAN.

Варианты управления через веб-сервер

Веб-сервер интегрирован с прибором. Веб-сервер обеспечивает выполнение следующего диапазона функций:

- Простая настройка без использования программного обеспечения, требующего дополнительной установки
- Отображение мгновенных значений и диагностическая информация
- Отображение графиков текущих измеренных значений
- Отображение событий и записей журнала
- Обновление встроенного ПО прибора
- Конфигурация прибора представлена в виде PDF-документа

Системная интеграция

Тип связи	Технология привода	Возможная конфигурация	Системы (примеры)
HART	EDD	Нет	Хост-системы EDD (например, Emerson AMS, Yokogawa PRM)
HART	EDD (Siemens)	Нет	Siemens PDM

Поддерживаемое программное обеспечение

Настройку прибора и поиск измеренных значений также можно выполнять через интерфейсы. Для этой цели можно использовать следующее программное обеспечение.

Управляющая программа	Функции	Тип связи
Веб-сервер (интегрирован с прибором, доступ посредством веб-браузера)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Простая настройка без использования программного обеспечения, требующего дополнительной установки ■ Отображение данных и кривых измеренных значений через веб-браузер ■ Удаленный доступ к информации о приборе и диагностической информации 	Ethernet, WLAN

Сертификаты и свидетельства

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).

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.



Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта

- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Объем поставки

В комплект поставки прибора входят следующие позиции:

- Прибор (с клеммами, согласно заказу)
- Прибор для монтажа на панель: два зажима с винтовым креплением, уплотнительное кольцо со стороны панели
- Накладная
- Бумажный экземпляр краткого руководства по эксплуатации
- Бумажная версия инструкции по безопасности во взрывоопасной зоне (опционально)

Вспомогательное оборудование

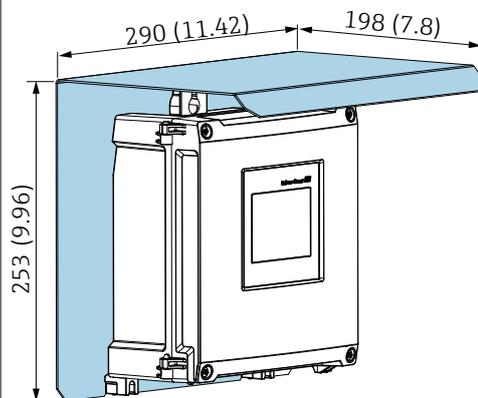
Аксессуары, предназначенные для изделия, можно выбрать на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Выберите раздел «Запчасти / Аксессуары».

**Вспомогательное
оборудование для
конкретных устройств**

Тип

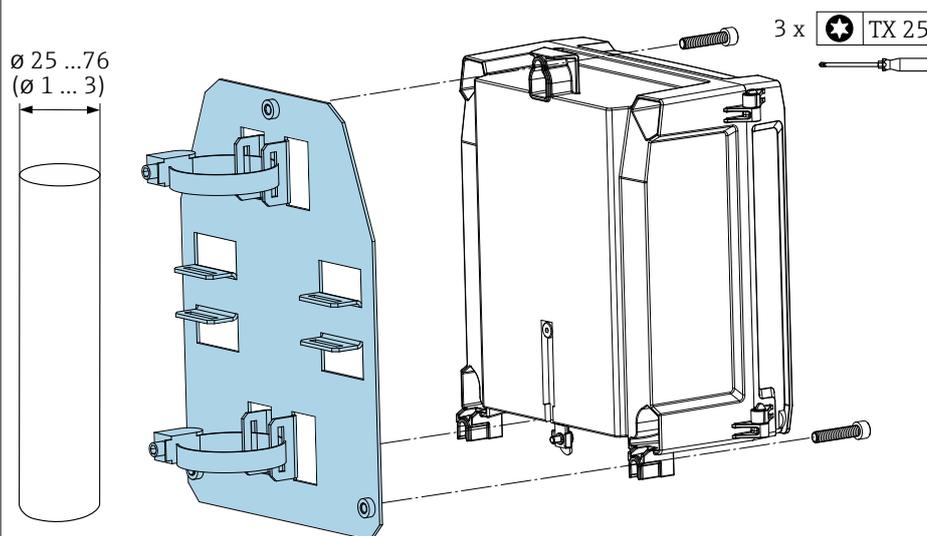
Защитный козырёк от погодных воздействий из нержавеющей стали 316Ti (1.4571) для полевого корпуса из поликарбоната



A0053172

- 19 Защитный козырёк от погодных воздействий для прямого крепления к стене или с использованием монтажной пластины для крепления к трубе. Единица измерения мм (дюйм)

Монтажная пластина для крепления к трубе для полевого корпуса из поликарбоната

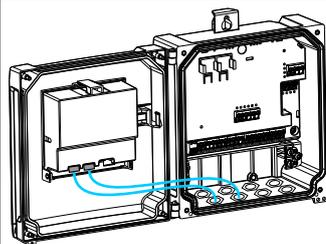


A0053940

- 20 Монтажная пластина для крепления поликарбонатного полевого корпуса к трубе. Единица измерения мм (дюйм)

- Диаметр трубы: 25 до 76 мм (1 до 3 дюйм)
- Размеры: 210 x 110 мм (8,27 x 4,33 дюйм)
- Материал: нержавеющая сталь 316L
- Монтажные аксессуары: крепежные зажимы, винты и гайки входят в комплект поставки.

Кабельное уплотнение 4x M16x1.5/2x M20x1.5/2x M25x1.5



A0056168

1x штекер M12, Ethernet/PROFINET
(адаптер RJ45 на штекер M12; для полевого
корпуса из поликарбоната)

2x штекер M12, Ethernet/PROFINET
(адаптер RJ45 на штекер M12; для полевого
корпуса из поликарбоната)

Системные компоненты

Модули защиты от перенапряжения семейства изделий HAW

Модули защиты от перенапряжения для монтажа на DIN-рейку и полевые устройства, для защиты технологических установок и измерительных приборов с линиями питания и сигнальными линиями / линиями связи.

Дополнительные сведения: www.endress.com

Документация

В разделе "Документация" (Downloads) на веб-сайте компании Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) размещены документы следующих типов:

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание (TI)	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора для планирования его применения В документе содержатся все технические характеристики прибора, а также обзор его вспомогательных компонентов и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации (KA)	Информация по быстрой подготовке прибора к эксплуатации В кратком руководстве по эксплуатации содержится наиболее важная информация от приемки прибора до его ввода в эксплуатацию.
Руководство по эксплуатации (BA)	Справочный документ Руководство по эксплуатации содержит всю информацию, которая требуется на различных этапах жизненного цикла прибора: от идентификации изделия, приемки, хранения, монтажа, подключения, эксплуатации и ввода в эксплуатацию до устранения неисправностей, технического обслуживания и утилизации.
Описание параметров прибора (GP)	Справочник 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 правила техники безопасности для электрооборудования, предназначенного для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Данные указания являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.  Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (XA), относящимися к прибору.
Сопроводительная документация для конкретного прибора (SD/FY)	Строго соблюдайте инструкции, приведенные в соответствующей сопроводительной документации. Сопроводительная документация является составной частью документации, прилагаемой к прибору.









71709920

www.addresses.endress.com
