KA01069F/89/RU/07.25-00
71706565
2025-04-28

Краткое руководство по эксплуатации
Prosonic S FMU95 PROFIBUS DP

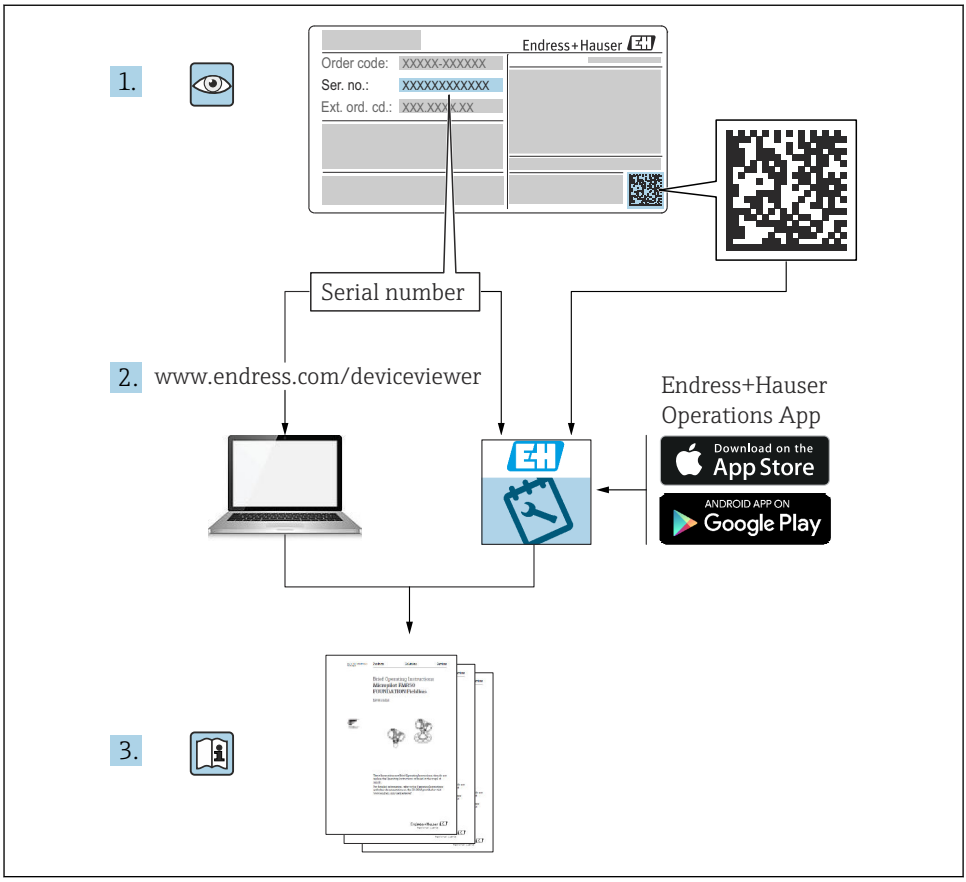
Ультразвуковая измерительная технология
Измерение уровня
5 или 10 датчиков

Ниже приведено краткое руководство по эксплуатации; оно не заменяет руководство по эксплуатации, относящееся к прибору.

Детальная информация по прибору содержится в руководстве по эксплуатации и прочих документах:
Версии, доступные для всех приборов:
- Интернет: www.endress.com/deviceviewer
- Смартфон/планшет: *Endress+Hauser Operations App*

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 Сопутствующая документация



A0023555

2 Информация о настоящем документе

2.1 Используемые символы

2.1.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.

⚠ ОСТОРОЖНО
Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

⚠ ВНИМАНИЕ
Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ
Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

2.1.2 Описание информационных символов и графических обозначений

рекомендация
Указывает на дополнительную информацию

Ссылка на документацию

Ссылка на рисунок.

▶
Указание, обязательное для соблюдения

1., 2., 3.
Серия шагов

1, 2, 3, ...
Номера пунктов

A, B, C, ...
Виды

3 Основные указания по технике безопасности

3.1 Использование по назначению

Prosonic S FMU95 представляет собой преобразователь для ультразвуковых датчиков FDU90, FDU91, FDU91F, FDU92, FDU93 и FDU95. В рамках дооборудования существующих установок также можно подключить следующие датчики: FDU80, FDU80F, FDU81, FDU81F, FDU82, FDU83, FDU84, FDU85, FDU86, FDU96.

3.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Прибор отвечает современным требованиям по технике безопасности, а также соответствующим стандартам и директивам ЕС. Однако, если прибор используется ненадлежащим образом или в условиях применения, для которых он не предназначен, возможно возникновение опасности, связанной с эксплуатационными условиями, например переполнение резервуара средой вследствие ненадлежащего монтажа или настройки. Монтаж, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и

техническое обслуживание измерительной системы должны осуществляться исключительно квалифицированными специалистами, имеющими разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия. Технический персонал должен прочитать, усвоить настоящее руководство по эксплуатации и соблюдать указанные в нем требования. Ремонт и внесение изменений в конструкцию прибора допустимы только в том случае, если в руководстве по эксплуатации содержится явное разрешение на данные действия.

3.3 Эксплуатационная безопасность и технологическая безопасность

На время конфигурирования, тестирования и технического обслуживания прибора необходимо принять альтернативные меры по мониторингу для обеспечения эксплуатационной безопасности и технологической безопасности.

3.3.1 Взрывоопасная зона

При использовании измерительной системы во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать действующие национальные стандарты и предписания. К прибору прилагается отдельная документация по взрывозащите, являющаяся неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Правила монтажа и подключения, а также указания по технике безопасности, приведенные в настоящей сопроводительной документации, необходимо строго соблюдать.

- Необходимо обеспечить достаточный уровень обучения технического персонала.
- Соблюдайте предъявляемые к точке измерения метрологические требования и требования техники безопасности.

Преобразователь можно устанавливать только в пригодных для этого местах. Датчики, сертифицированные для применения во взрывоопасных зонах, можно подключать к преобразователям без сертификатов взрывозащиты.

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

При приемке прибора проверьте следующее.
- Совпадает ли код заказа в транспортной накладной с кодом заказа на наклейке прибора?
- Не поврежден ли товар?
- Совпадают ли данные, указанные на заводской табличке, с информацией о заказе, которая приведена в накладной?
- Если применимо (см. заводскую табличку): имеются ли указания по технике безопасности (XA)?

Если одно из этих условий не выполнено, обратитесь в торговую организацию компании Endress+Hauser.

4.2 Идентификация изделия

Измерительный прибор можно идентифицировать следующими методами:
- технические данные, указанные на заводской табличке;
- код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в накладной;
- ввод серийного номера с заводской таблички в программу *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будут отображены все сведения об измерительном приборе;
- ввод серийного номера с заводской таблички в *приложение Endress+Hauser Operations* или сканирование двухмерного штрих-кода (QR-кода) на заводской табличке с помощью *приложения Endress+Hauser Operations*: будут отображены все сведения об измерительном приборе.

4.3 Хранение и транспортировка

- На время хранения или транспортировки упакуйте прибор для защиты его от ударов. Оптимальную защиту обеспечивает оригинальная упаковка.
- Допустимая температура хранения: −40 до +60 °C (−40 до 140 °F).

5 Монтаж

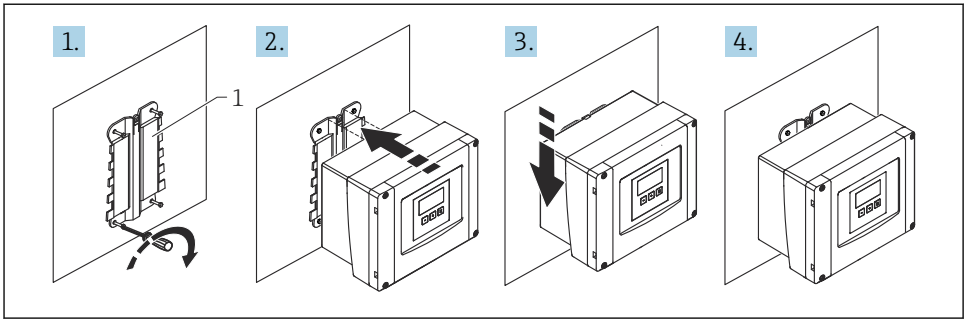
5.1 Монтаж поликарбонатного полевого корпуса

5.1.1 Место монтажа

- Затененное место, защищенное от прямых солнечных лучей. При необходимости используйте защитный козырек от непогоды.
- При монтаже вне помещения: используйте импульсный разрядник.
- Высота над уровнем моря: размещайте прибор не более чем на 2 000 м (6 560 фут) выше среднего уровня моря (MSL).
- Минимальное свободное пространство слева: 55 мм (2,17 дюйм); в противном случае крышку корпуса невозможно будет открыть.

5.1.2 Настенный монтаж

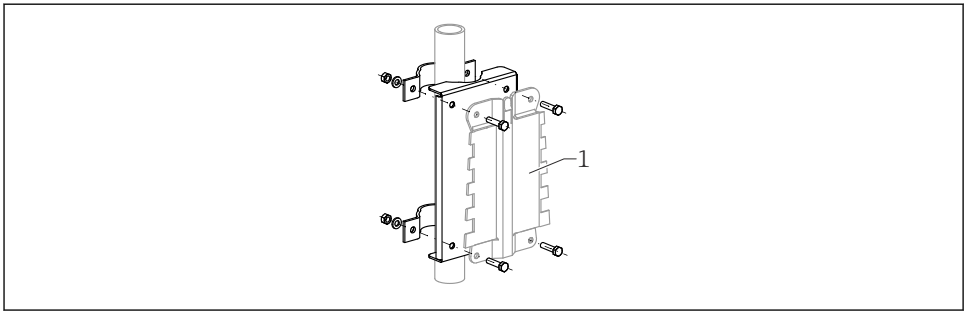
- Кронштейн корпуса из комплекта поставки можно применять в качестве шаблона для сверления отверстий.
- Монтируйте кронштейн корпуса на гладкую поверхность, чтобы он не деформировался и не погнулся.



1 Поликарбонатный полевой корпус для настенного монтажа

1 Кронштейн корпуса (из комплекта поставки)

5.1.3 Монтаж на стойку



2 Монтажная пластина для крепления поликарбонатного полевого корпуса на стойке

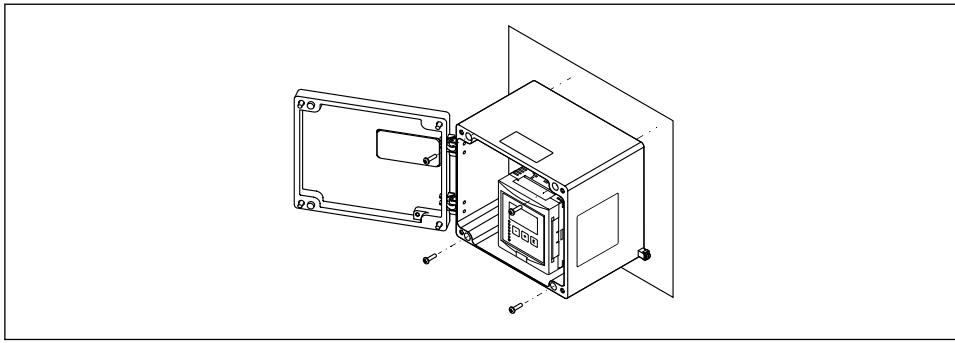
1 Кронштейн корпуса (из комплекта поставки)

5.2 Монтаж алюминиевого полевого корпуса

5.2.1 Место монтажа

- Затененное место, защищенное от прямых солнечных лучей.
- При монтаже вне помещения: используйте импульсный разрядник.
- Высота над уровнем моря: размещайте прибор не более чем на 2 000 м (6 560 фут) выше среднего уровня моря (MSL).
- Минимальное свободное пространство слева: 55 мм (2,17 дюйм); в противном случае крышку корпуса невозможно будет открыть.

5.2.2 Монтаж прибора



A0033331

3 Алюминиевый полевой корпус для настенного монтажа

5.3 Монтаж корпуса, предназначенного для установки на DIN-рейку

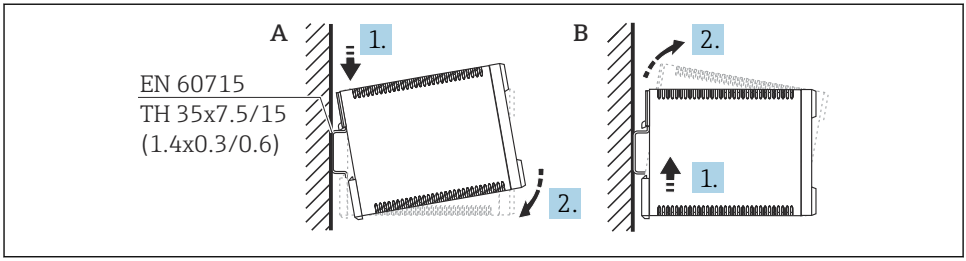
5.3.1 Место монтажа

- В шкафу за пределами взрывоопасной зоны.
- На достаточном расстоянии от высоковольтных электрических кабелей, кабелей электродвигателей, контакторов и частотных преобразователей.
- Высота над уровнем моря: размещайте прибор не более чем на 2 000 м (6 560 фут) выше среднего уровня моря (MSL).
- Минимальное свободное пространство слева: 10 мм (0,4 дюйм); в противном случае крышку корпуса невозможно будет открыть.

5.3.2 Монтаж прибора

⚠ ОСТОРОЖНО

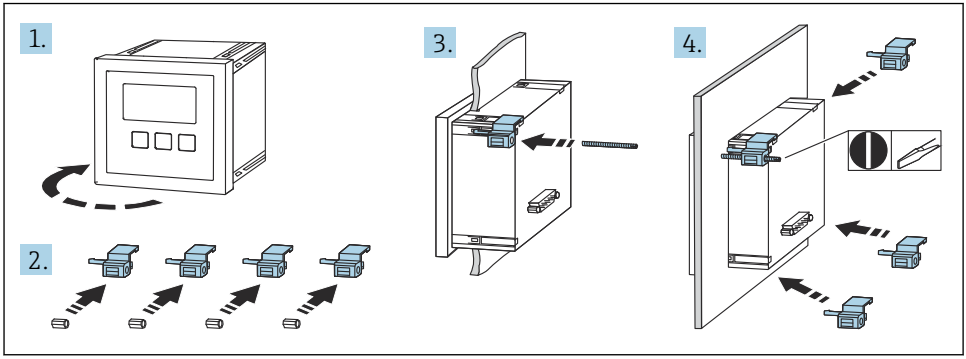
Корпус для монтажа на DIN-рейку соответствует классу защиты IP06.
В случае повреждения корпуса существует опасность поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим частям.
► Устанавливайте прибор в устойчивый шкаф.



4 Монтаж/демонтаж корпуса, предназначенного для установки на DIN-рейку. Единица измерения мм (дюйм)

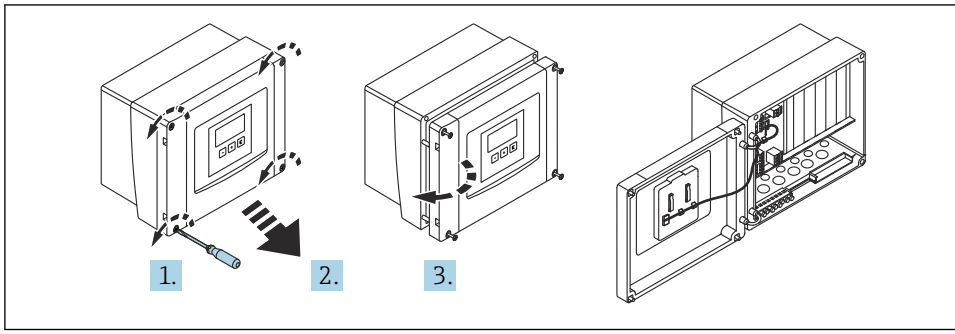
A Монтаж
B Демонтаж

5.4 Монтаж выносного блока управления и дисплея



6 Электрическое подключение

6.1 Клеммный отсек поликарбонатного полевого корпуса



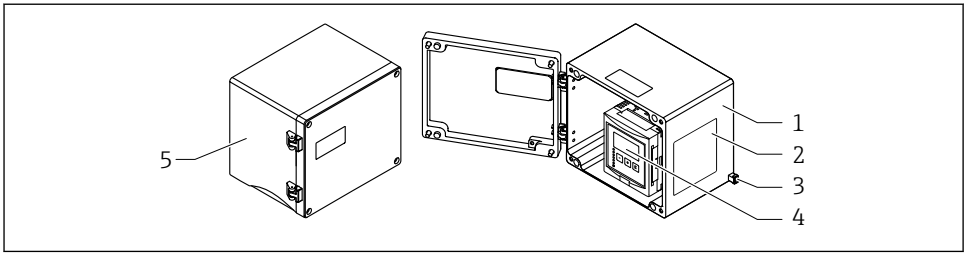
5 Доступ к клеммному отсеку в поликарбонатном полевом корпусе

Кабельные вводы
Намеченные отверстия в нижней части корпуса для следующих кабельных вводов:
- M20 x 1,5 (10 отверстий);
- M16 x 1,5 (5 отверстий);
- M25 x 1,5 (1 отверстие).

6.2 Клеммный отсек алюминиевого полевого корпуса

⚠ ОСТОРОЖНО

Для обеспечения взрывозащиты соблюдайте следующие правила.
- ▶ Проследите за тем, чтобы все клеммы находились в полевом корпусе. (Исключение: клемма для защитного заземления снаружи полевого корпуса.)
- ▶ Подсоедините корпус к проводу локальной системы выравнивания потенциалов (PML).
- ▶ Для прокладывания кабелей используйте только кабельные вводы, которые отвечают требованиям, предъявляемым к взрывозащите на месте эксплуатации.



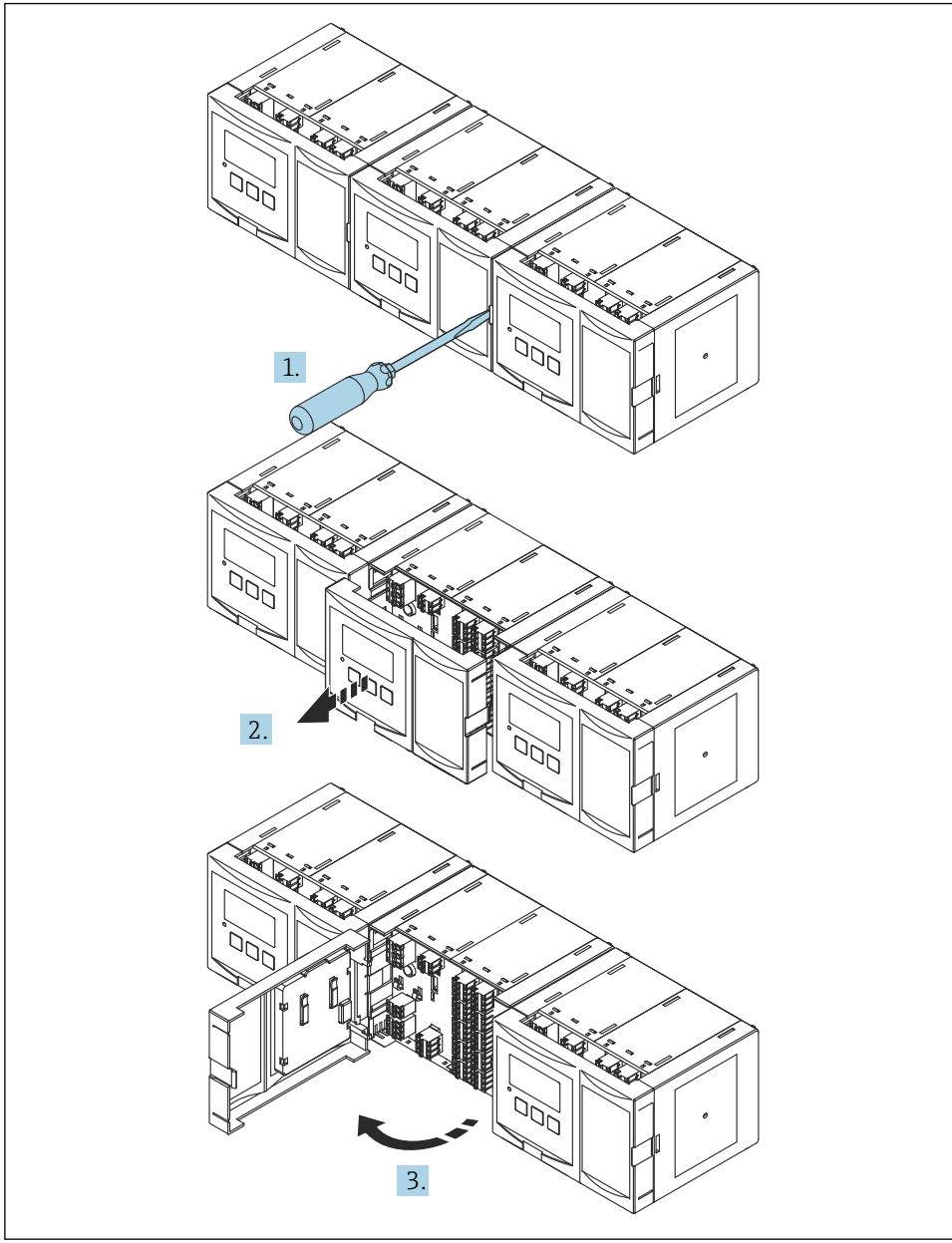
6 Доступ к клеммному отсеку в алюминиевом полевом корпусе

1 Алюминиевый полевой корпус, открыт
2 Заводская табличка
3 Клемма защитного заземления
4 Блок управления и дисплея
5 Алюминиевый полевой корпус, закрыт

Кабельные вводы

- 12 отверстий M20 x 1,5 для кабельных вводов находятся в нижней части полевого корпуса.
- Чтобы выполнить электрическое подключение, пропустите кабели через кабельные вводы в корпус. После этого электрическое подключение осуществляется так же, как в корпусе для монтажа на DIN-рейку.

6.3 Клеммный отсек корпуса для монтажа на DIN-рейку



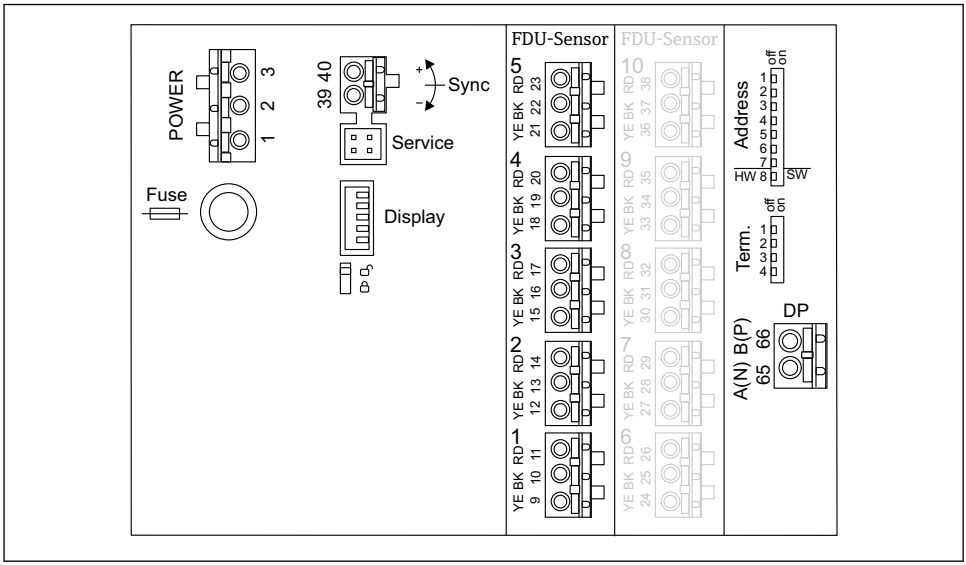
A0038772

6.4 Назначение клемм

6.4.1 Тип клеммы

Прибор Prosonic S оснащен пружинными клеммами, внутрь которых вставляются подключаемые провода. Жесткие или гибкие проводники с наконечниками можно вставлять напрямую в клемму без помощи рычажка, контакт обеспечивается автоматически.

6.4.2 Клеммные колодки



A0035251

7 Клеммные колодки прибора Prosonic S FMU95

6.4.3 Клеммы питания (исполнение для источника питания переменного тока)

- Клемма 1: L (90 до 253 В пер. тока)
- Клемма 2: N
- Клемма 3: выравнивание потенциалов
- Предохранитель: 400 мА, T

6.4.4 Клеммы питания (исполнение для источника питания постоянного тока)

- Клемма 1: L+ (10,5 до 32 В пост. тока)
- Клемма 2: L-
- Клемма 3: выравнивание потенциалов
- Предохранитель: 2 AT

6.4.5 Клеммы для входных сигналов уровня

Для приборов всех исполнений
- Датчик 1: клеммы 9 (желтая), 10 (черная), 11 (красная)
- Датчик 2: клеммы 12 (желтая), 13 (черная), 14 (красная)
- Датчик 3: клеммы 15 (желтая), 16 (черная), 17 (красная)
- Датчик 4: клеммы 18 (желтая), 19 (черная), 20 (красная)
- Датчик 5: клеммы 21 (желтая), 22 (черная), 23 (красная)

Для приборов в исполнении с 10 входами датчиков
- Датчик 6: клеммы 24 (желтая), 25 (черная), 26 (красная)
- Датчик 7: клеммы 27 (желтая), 28 (черная), 29 (красная)
- Датчик 8: клеммы 30 (желтая), 31 (черная), 32 (красная)
- Датчик 9: клеммы 33 (желтая), 34 (черная), 35 (красная)
- Датчик 10: клеммы 36 (желтая), 37 (черная), 38 (красная)

6.4.6 Клеммы для синхронизации

Клеммная колодка A
Клеммы 39, 40: синхронизация нескольких преобразователей Prosonic S

6.4.7 Клеммы для интерфейса PROFIBUS DP

- Клемма 65: PROFIBUS A (RxT/TxD - N)
- Клемма 66: PROFIBUS B (RxT/TxD - P)

6.4.8 Другие элементы клеммных колодок

- **Display**
  Подключение экрана выносного блока управления и дисплея.
- **Service**
  Сервисный интерфейс; для подключения ПК или ноутбука через адаптер Commubox FXA291.
-
  Переключатель защиты от записи: блокирует прибор, предотвращая изменение конфигурации.
- **Term.**
  Терминирование шины
- **Address**
  Адрес прибора на шине

6.5 Специальные инструкции по подключению

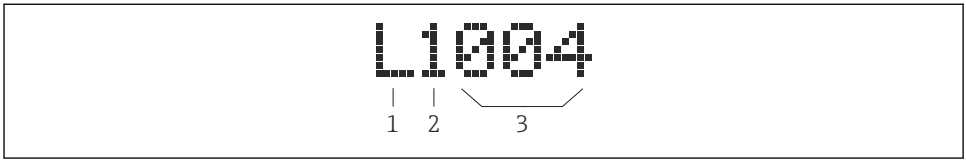
Специальные инструкции по подключению к отдельным клеммам см. в руководстве по эксплуатации прибора.

7 Варианты управления

7.1 Структура и функции меню управления

7.1.1 Подменю и наборы параметров

Параметры, которые связаны друг с другом, группируются в один набор параметров меню управления. Каждый набор параметров идентифицируется пятизначным кодом.



8 Идентификация наборов параметров:

1 Подменю
2 Номер соответствующего входа или выхода (для многоканальных приборов)
3 Номер набора параметров в подменю

7.1.2 Типы параметров

Параметры, доступные только для чтения

- Символ:
- Не редактируется.

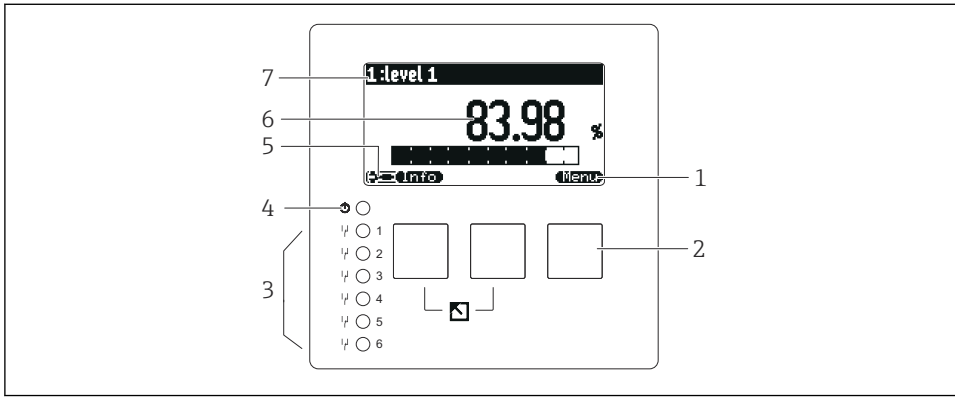
Редактируемые параметры

- Символ:
- Можно открыть для редактирования путем нажатия кнопки .

7.2 Доступ к меню управления через местный дисплей

7.2.1 Элементы индикации и управления

Элементы блока индикации и управления



1 *Символы сенсорных кнопок*
2 *Кнопки*
3 *Светодиоды, указывающие состояния переключения реле*
4 *Светодиод, указывающий рабочее состояние*
5 *Символ на дисплее*
6 *Значение параметра с единицей измерения (здесь: первичное значение)*
7 *Наименование отображаемого параметра*

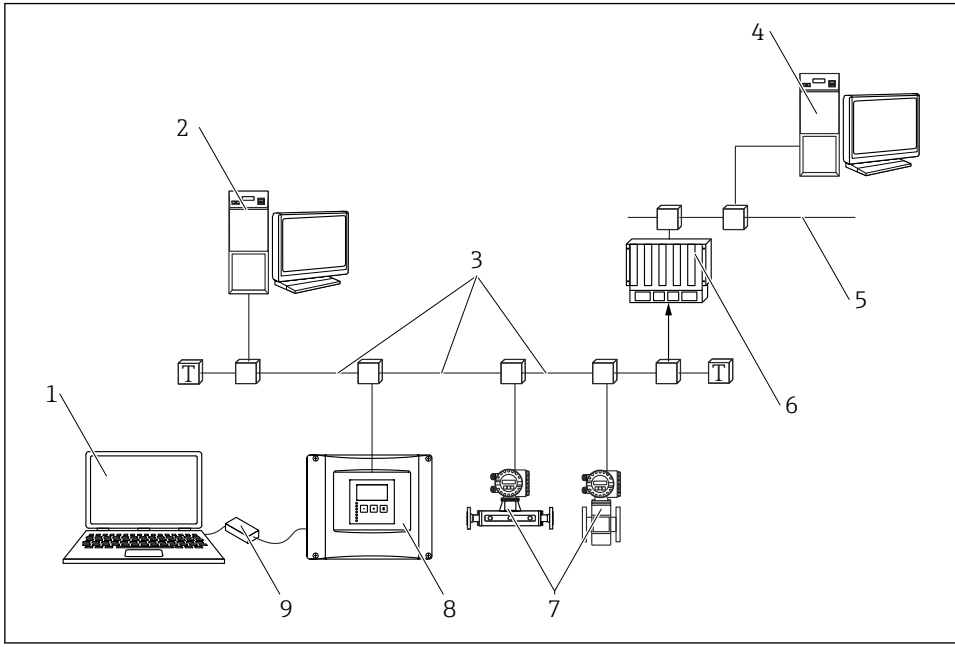
Кнопки (управление с помощью сенсорных кнопок)

Текущая функция кнопки обозначается соответствующим символом над кнопкой.

- Перемещение курсора вниз в списке выбора.
- Перемещение курсора вверх в списке выбора.
-
  - Открытие выбранного подменю, набора параметров или параметра.
  - Подтверждение отредактированного значения параметра.
- Переход к предыдущему набору параметров в подменю.
- Переход к следующему набору параметров в подменю.
- Выбор пункта в раскрывающемся списке, который в данный момент выделен курсором.
- Увеличение выбранной позиции буквенно-цифрового значения параметра.

-
  Уменьшение выбранной позиции буквенно-цифрового значения параметра.
-
  - Открытие списка ошибок, обнаруженных в настоящее время.
  - Если выдано предупреждение, символ мигает.
  - Если выдан аварийный сигнал, символ отображается постоянно.
-
  Отображение следующей страницы измеренных значений (доступно только в том случае, если задано размещение измеренных значений на нескольких страницах; см. меню Display).
-
  Открытие меню быстрого вызова, которое содержит наиболее важные параметры, доступные только для чтения.
-
  Открытие главного меню, в котором возможен доступ к **любым** параметрам прибора.

7.3 Доступ к меню управления через интерфейс PROFIBUS DP



9 *Метод управления, PROFIBUS DP*

1 *Компьютер с ПО DeviceCare/FieldCare*
2 *Компьютер с ПО DeviceCare/FieldCare*
3 *PROFIBUS DP*
4 *Компьютер с ПО DeviceCare/FieldCare*
5 *Ethernet*
6 *ПЛК*
7 *Полевые приборы*
8 *Преобразователь Prosonic S*
9 *Commubox FXA291*

8 Ввод в эксплуатацию

8.1 Включение прибора

Параметры, которые необходимо настроить при первом включении прибора

- **«Язык»**
  Выбор языка отображения данных на дисплее.
- **«Ед. изм. расст.»**
  Выбор единицы измерения длины, в которых будет измеряться расстояние.
- **«Ед. изм. темп.»**
  Выбор единицы измерения температуры для датчика.

8.2 Настройка прибора

8.2.1 Набор параметров «LVL N выбор датч.»

Навигация
Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N выбор датч.

Параметр

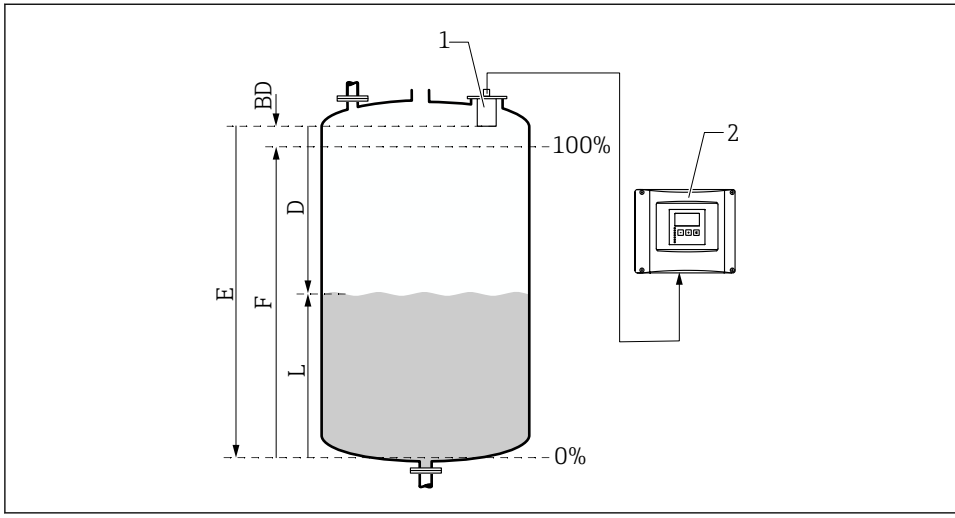
- **«Вход»**
  Закрепление датчика за каналом.
- **«Выбор типа датч.»**
  Указание типа датчика.
  Выберите вариант **«Автоматически»** для датчиков FDU9x.
  Выберите вариант **«Вручную»** для датчиков FDU8x.
- **«Определен»**
  Отображается только в том случае, если для параметра **«Выбор типа датч.»** выбран вариант **«Автоматически»**.
  Отображение типа датчика, определенного автоматически.

8.2.2 Набор параметров «LVL N парам.прим.»

«Форма емкости»
Выбор необходимого варианта.

Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации.

8.2.3 Набор параметров «LVL N пустая калиб.»



10 Калибровка для пустого и полного резервуара при измерении уровня

1 Датчик FDU9x
2 Преобразователь FMU90/FMU95
BD Блокирующая дистанция
D Расстояние между мембраной датчика и поверхностью среды
E Пустой E
F Полный F
L Уровень

Навигация
Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N пустая калиб.

Параметр «Пустой E»
Указание расстояния E от контрольной точки датчика до минимального уровня (нулевой точки). Нулевая точка не должна быть ниже той точки, в которой ультразвуковая волна достигает дна резервуара.

8.2.4 Набор параметров «LVL N полная калиб.»

Навигация
Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N полная калиб.

Параметр

- **«Полный F»**
  Указание диапазона F (расстояние от минимального уровня до максимального уровня).
  Диапазон F не должен накладываться на блокирующую дистанцию (BD) датчика.
- **«Блокирующая дист.»**
  Указание блокирующей дистанции (BD) датчика.

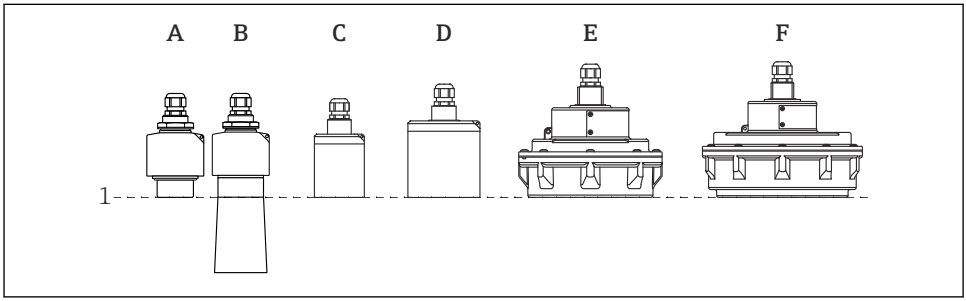
8.2.5 Набор параметров «LVL N ед.изм.»

Навигация

Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N ед.изм.

Параметр

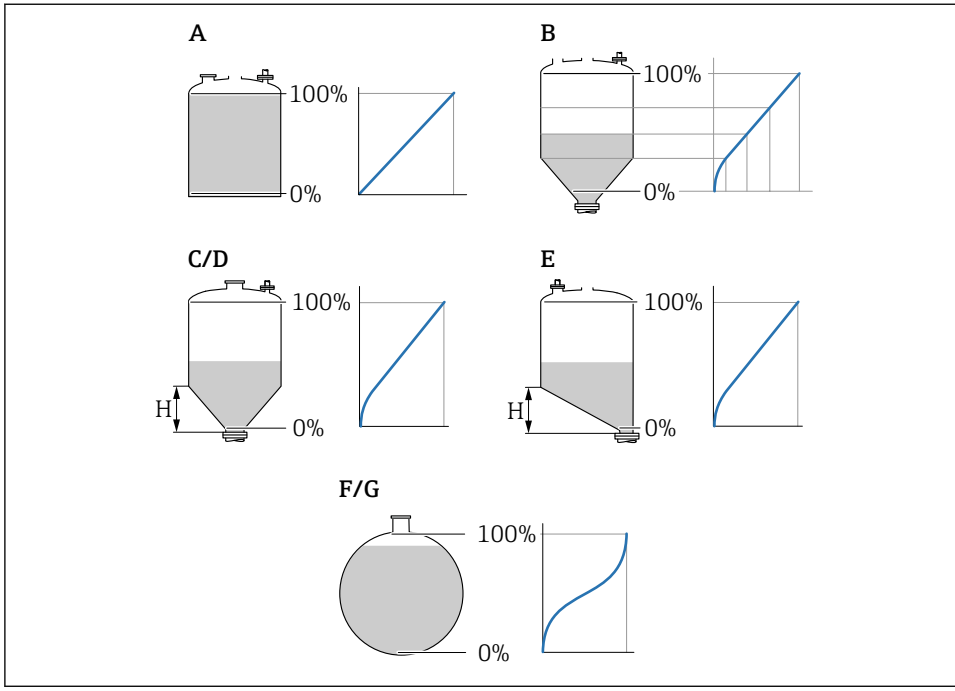
- **«Ед. изм. уровня»**
  Выбор единицы измерения уровня.
  Если линеаризация не выполняется, уровень выводится в этих единицах измерения.
- **«Уровень N»**
  Отображение текущего измеренного уровня F (от нулевой точки до поверхности среды) в выбранных единицах измерения.
- **«Дистанция»**
  Отображение расстояния D, измеренного в настоящее время между мембраной датчика (контрольной точкой измерения) и поверхностью среды.



A0043335

1 Точка начала измерения
A Датчик FDU90 без трубки для защиты от заполнения водой
B Датчик FDU90 с трубкой для защиты от заполнения водой
C FDU91/FDU91F
D FDU92
E FDU93
F FDU95

8.2.6 Набор параметров «LVL N линеаризац.»



A0021476

11 *Типы линеаризации*

A Отсутствует
B Табличная
C Пирамидоидальное дно
D Коническое дно
E Угловое дно
F Сфера
G Горизонтальный цилиндр
H Промежуточная высота

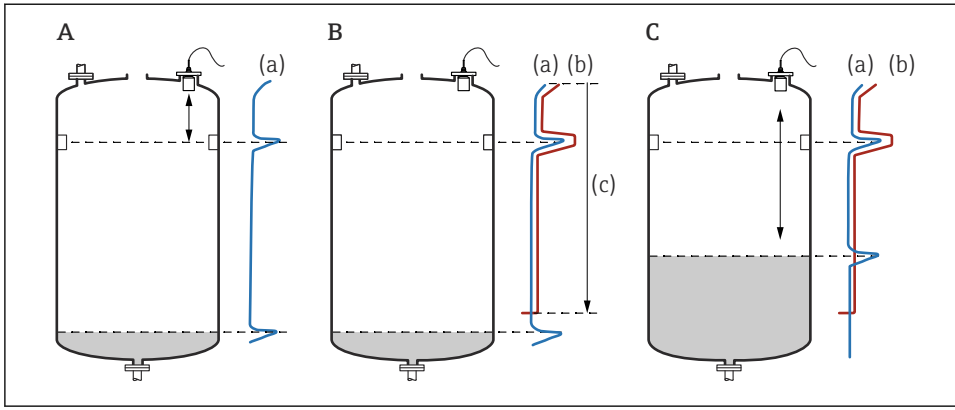
Навигация
Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N линеаризац.

Параметр

- **«Тип интерфейса»**
  Выбор типа линеаризации (см. выше)
- **«Ед. пользователя»**
  Указание единицы измерения для линеаризованного значения.
- **«Максимум шкалы»**
  Указание максимального объема содержимого в резервуаре (100 %) в пользовательских единицах измерения.
  Не отображается, если для параметра **«Тип»** выбран вариант **«Табличная»**.
  Если для параметра **«Тип»** выбран вариант **«Горизонт. цилиндр»** или **«Сфера»**, то параметр **«Максимум шкалы»** необходимо соотносить с заполненным до отказа резервуаром.
- **Диаметр**
  Отображается только в том случае, если для параметра **«Тип»** выбран вариант **«Горизонт. цилиндр»** или **«Сфера»**.
  Указание диаметра резервуара (D).
- **«Промежут. высота (H)»**
  Отображается только в том случае, если для параметра **«Тип»** выбран вариант **«Угловое дно»**, **«Пирамидоид.дно»** или **«Коническое дно»**
  Указание промежуточной высоты (H) резервуара (см. предыдущий рисунок).
- **«Редактирование»**
  Отображается только в том случае, если для параметра **«Тип»** выбран вариант **«Табличная»**.
  Открывает набор параметров **«Редактирование»** для ввода таблицы линеаризации.
- **«Состояние табл.»**
  Активация или деактивация таблицы линеаризации.
- **«Режим»**
  Указание привязки линеаризации к уровню или к незаполненному объему.

8.2.7 Набор параметров «Проверка»

- Этот набор параметров запускает подавление эхо-помех (маскирование).
- Чтобы зафиксировать все эхо-помехи, выполняйте маскирование помех при минимально возможном уровне (в идеальном случае – при пустом резервуаре).
- Если невозможно опорожнить резервуар во время ввода в эксплуатацию, выполните предварительное маскирование помех при частично заполненном резервуаре. Повторите маскирование помех после того как уровень впервые опустится примерно до 0 %.



12 *Принцип работы функции подавления эхо-помех (маскирования)*

A Кривая эхо-сигнала (a) содержит эхо-помехи и эхо-сигнал уровня. Без маскирования эхо-помехи также могут быть приняты в расчет. Это нежелательно.

B В ходе маскирования помех формируется кривая маскирования (b). Это позволяет подавить все эхо-сигналы, вошедшие в диапазон маскирования (c).

C После этого для оценки используются только эхо-сигналы, уровень которых превышает кривую маскирования. Эхо-помехи находятся ниже кривой маскирования и поэтому игнорируются (не используются при оценке сигнала).

Навигация

Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N проверка

Параметр

- **Текущ. дистанция**
  Отображение измеренного в настоящее время расстояния D между мембраной датчика и поверхностью среды.
- **Проверка дистанц.**
  Сравните отображаемое расстояние с фактическим значением и введите результат сравнения. С учетом введенного значения прибор автоматически определяет диапазон маскирования помех.
  - **Дистанция=ОК**
    Отображаемое расстояние и фактическое расстояние совпадают.
    → Продолжайте работу с набором параметров **LVL N маскирование**.
  - **Дист. мала**
    Отображаемое расстояние – меньше фактического расстояния.
    → Продолжайте работу с набором параметров **«LVL N маскирование»**.
  - **Дист. велика**
    Отображаемое расстояние превышает фактическое расстояние.
    → Маскирование помех выполнить невозможно.
    → Настройка для датчика N прекращается.
  - **Дист. неизв.**
    Фактическое расстояние неизвестно.
    → Маскирование помех выполнить невозможно.
    → Настройка для датчика N прекращается.
  - **Вручную**
    Диапазон маскирования помех подлежит определению в ручном режиме.
    → Продолжайте работу с набором параметров **«LVL N маскирование»**.

8.2.8 Набор параметров «LVL N маскирование»

Навигация

Уровень → Уровень (LVL) N → Быстрая настройка → LVL N маскирование

Параметр

- **«Текущ. дистанция»**
  Отображение измеренного в настоящее время расстояния D между мембраной датчика и поверхностью среды.
- **«Диап. маскирования»**
  Указание диапазона, начинающегося от мембраны датчика, в котором выполняется маскирование помех.
  - Если для параметра **«Проверка дистанц.»** выбрано значение **«Дистанция=ОК»** или **«Дист. мала»**:
    подтвердите предустановленное значение.
  - Если для параметра **«Проверка дистанц.»** установлено значение **«Вручную»**:
    введите необходимый диапазон маскирования помех.
- **«Запуск маскирования»**
  Чтобы запустить запись кривой маскирования помех, выберите вариант **«Да»**.
  → Отображается набор параметров **«LVL N состояние»**.
  → Если отображаемое расстояние все еще слишком мало: продолжайте записывать кривые маскирования помех до тех пор, пока отображаемое расстояние не совпадет с фактическим расстоянием.
- **«Состояние»**
  Указание состояния маскирования помех.
  - **«Включить маску»**
    Кривая маскирования помех учитывается при оценке сигнала.
  - **«Отключ. маску»**
    Кривая маскирования помех не учитывается при оценке сигнала, но сохраняется в памяти прибора.
  - **«Удалить маску»**
    Кривая маскирования помех удаляется.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation