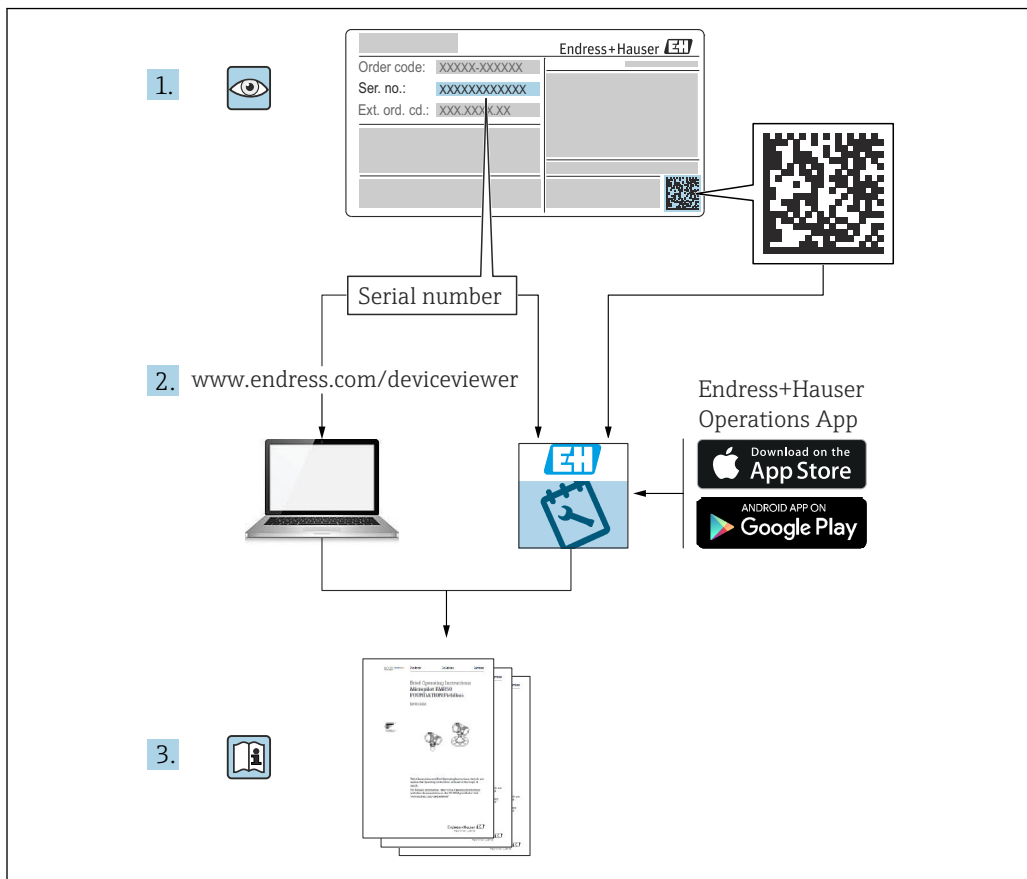


Инструкция по эксплуатации **Liquicap M** **FTI51**

Ёмкостной принцип измерения
Датчик предельного уровня для жидкостей



Сопутствующие документы



A0023555

Содержание

1	Информация о настоящем документе	6		
1.1	Назначение документа	6		
1.2	Условные обозначения, используемые в документе	6		
1.2.1	Символы техники безопасности	6		
1.2.2	Электротехнические символы	6		
1.2.3	Символы для обозначения инструментов	7		
1.2.4	Описание информационных символов и графических обозначений	7		
1.3	Документация	8		
1.3.1	Дополнительная документация для различных приборов	8		
1.4	Зарегистрированные товарные знаки	8		
2	Основные правила техники безопасности	9		
2.1	Требования, предъявляемые к персоналу	9		
2.2	Назначение	9		
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	9		
2.4	Эксплуатационная безопасность	9		
2.4.1	Взрывоопасные зоны	9		
2.5	Безопасность изделия	9		
3	Приемка и идентификация изделия	10		
3.1	Приемка	10		
3.2	Идентификация изделия	10		
3.2.1	Заводская табличка	10		
3.2.2	Адрес изготовителя	10		
3.3	Хранение и транспортировка	10		
4	Монтаж	11		
4.1	Требования, предъявляемые к монтажу	11		
4.1.1	Монтаж датчика	11		
4.1.2	Опора с сертификатом морского регистра (GL)	13		
4.2	Условие измерения	13		
4.3	Примеры монтажа	14		
4.3.1	Стержневые зонды	14		
4.4	Зонд с раздельным корпусом	17		
4.4.1	Высота удлинения: раздельный корпус	17		
4.4.2	Настенный кронштейн	19		
4.4.3	Настенный монтаж	19		
4.4.4	Монтаж на трубопроводе	19		
4.4.5	Укорачивание соединительного кабеля	20		
4.5	Инструкции по монтажу	23		
4.5.1	Монтаж зонда	24		
4.5.2	Выравнивание корпуса	25		
4.5.3	Герметизация корпуса зонда	25		
4.6	Проверки после монтажа	25		
5	Электрическое подключение	26		
5.1	Требования, предъявляемые к подключению	26		
5.1.1	Выравнивание потенциалов	26		
5.1.2	Технические характеристики кабеля	26		
5.1.3	Разъем	27		
5.1.4	Кабельный ввод	27		
5.2	Электрическое подключение и соединение	27		
5.2.1	Клеммный отсек	27		
5.3	Подключение измерительного прибора	29		
5.3.1	Электронная вставка FEI51 с 2-проводным подключением переменного тока	29		
5.3.2	Электронная вставка FEI52 с подключением постоянного тока типа PNP	30		
5.3.3	Электронная вставка FEI53 с 3-проводным подключением	31		
5.3.4	Электронная вставка FEI54 переменного и постоянного тока с релейным выходом	32		
5.3.5	Электронная вставка FEI55 категории SIL2 / SIL3	33		
5.3.6	Электронная вставка FEI57S с интерфейсом ЧИМ	35		
5.3.7	Электронная вставка FEI58 (NAMUR)	36		
5.4	Проверки после подключения	37		
6	Опции управления	38		
6.1	Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	38		
6.2	Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронных вставок FEI53, FEI57S	39		
6.3	Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронной вставки FEI58	40		
7	Ввод в эксплуатацию	43		
7.1	Монтаж и функциональная проверка	43		
7.2	Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54 и FEI55	43		
7.2.1	Настройка диапазона измерения	43		
7.2.2	Выполнение калибровки пустого резервуара	44		

7.2.3	 Выполнение калибровки полного резервуара	45	9	Техническое обслуживание	80
7.2.4	Выполнение калибровки пустого и полного резервуара	46	9.1	Наружная очистка	80
7.2.5	Сброс: калибровка и коррекция точки переключения	48	9.2	Очистка зонда	80
7.2.6	 Настройка коррекции точки переключения	49	9.3	Уплотнения	80
7.2.7	 Настройка двухточечного управления и режима компенсации налипания	51	9.4	Служба поддержки Endress+Hauser	80
7.2.8	 Настройка задержки переключения	52	10	Ремонт	81
7.2.9	 Активация самопроверки	54	10.1	Общие указания	81
7.2.10	Настройка отказоустойчивого режима MIN, MAX и SIL	55	10.2	Запасные части	81
7.2.11	Восстановление заводских настроек	61	10.3	Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах	81
7.2.12	 Выгрузка и загрузка данных датчика, модуль DAT (EEPROM)	62	10.4	Замена	82
7.2.13	Выходные сигналы	63	10.5	Возврат	82
7.3	Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI53 или FEI57S	65	10.6	Утилизация	82
7.3.1	Настройка срабатывания аварийного сигнала при превышении диапазона измерения	65	10.6.1	Демонтаж измерительного прибора	82
7.3.2	Настройка диапазона измерения	66	10.6.2	Утилизация измерительного прибора	83
7.3.3	Выходные сигналы	67	11	Принадлежности	84
7.4	Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI58	67	11.1	Защитный козырек от погодных явлений	84
7.4.1	Функциональные кнопки А, В, С	68	11.2	Устройства защиты от избыточного напряжения	84
7.4.2	Выполнение калибровки	68	11.2.1	НАW562	84
7.4.3	Настройка коррекции точки переключения	70	11.2.2	НАW569	84
7.4.4	Настройка задержки переключения	71	11.3	Приварной переходник	84
7.4.5	Отказоустойчивый режим MIN и MAX	71	12	Технические характеристики	85
7.4.6	Отображение состояния калибровки	72	12.1	Значения емкости зонда	85
7.4.7	Отображение диагностического кода	73	12.1.1	Дополнительная емкость	85
7.4.8	Кнопка проверки С	73	12.2	Вход	85
7.4.9	Выходные сигналы	74	12.2.1	Диапазон измерения	85
8	Диагностика и устранение неисправностей	75	12.2.2	Минимальная длина зонда для непроводящей среды < 1 мкСм/см	85
8.1	Активация системы диагностики неисправностей FEI51, FEI52, FEI54 и FEI55	75	12.3	Выход	86
8.2	Система диагностики неисправностей FEI53 и FEI57S	77	12.3.1	Модель переключения	86
8.3	Активация системы диагностики неисправностей FEI58	77	12.3.2	Модель включения	86
8.4	История изменений встроенного ПО	78	12.3.3	Отказоустойчивый режим	86
			12.3.4	Гальваническая развязка	86
			12.4	Рабочие характеристики	87
			12.4.1	Влияние температуры окружающей среды	87
			12.5	Рабочие условия: окружающая среда	87
			12.5.1	Диапазон температуры окружающей среды	87
			12.5.2	Климатический класс	87
			12.5.3	Вибростойкость	87
			12.5.4	Ударопрочность	87
			12.5.5	Очистка	87
			12.5.6	Степень защиты	87
			12.5.7	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	88
			12.6	Рабочие условия: технологический процесс	89
			12.6.1	Диапазон рабочей температуры	89
			12.6.2	Пределы рабочего давления	90

12.6.3 Отклонение давления и температуры от номинальных значений	91
--	----

Алфавитный указатель	93
-----------------------------------	-----------

1 Информация о настоящем документе

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.

1.2 Условные обозначения, используемые в документе

1.2.1 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.

1.2.2 Электротехнические символы



Переменный ток



Постоянный и переменный ток



Постоянный ток



Заземляющее соединение

Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.

Защитное заземление (PE)

Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.

Клеммы заземления расположены изнутри и снаружи прибора.

- Внутренняя клемма заземления: защитное заземление подключается к системе сетевого питания.
- Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

1.2.3 Символы для обозначения инструментов



Отвертка с крестообразным наконечником (Phillips)



Отвертка с плоским наконечником



Отвертка со звездообразным наконечником (Torx)



Шестигранный ключ



Рожковый гаечный ключ

1.2.4 Описание информационных символов и графических обозначений

Разрешено

Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.

Предпочтительно

Обозначает предпочтительные процедуры, процессы или действия.

Запрещено

Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.

Рекомендация

Указывает на дополнительную информацию.



Ссылка на документацию



Ссылка на страницу



Ссылка на рисунок.



Указание, обязательное для соблюдения

1., 2., 3.

Серия шагов



Результат шага



Помощь в случае проблемы



Внешний осмотр



Управление с помощью программного обеспечения



Параметр, защищенный от изменения

1, 2, 3, ...

Номера пунктов

A, B, C, ...

Виды



Взрывоопасная зона

Указывает на взрывоопасную зону

☒ Безопасная зона (невзрывоопасная зона)

Указывает на невзрывоопасную зону

⚠ → ☒ Указания по технике безопасности

Соблюдайте указания по технике безопасности, содержащиеся в соответствующем руководстве по эксплуатации.

🔌 Термостойкость соединительных кабелей

Определяет минимальную термостойкость соединительных кабелей.



Светодиод не горит



Светодиод горит



Светодиод мигает

1.3 Документация

Все доступные документы можно загрузить:

- по серийному номеру прибора (описание см. на обложке);
- по двумерному штрих-коду прибора (описание см. на обложке);
- в разделе «Документация» на веб-сайте www.endress.com.

1.3.1 Дополнительная документация для различных приборов

В зависимости от заказанного исполнения прибор поставляется с дополнительными документами: строго соблюдайте инструкции, приведенные в дополнительной документации. Дополнительная документация является неотъемлемой частью документации по прибору.

1.4 Зарегистрированные товарные знаки

HART®

Зарегистрированный товарный знак группы компаний FieldComm Group, Остин, США.

TRI CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак компании Alfa Laval Inc., Кеноша, США.

KALREZ®, VITON®, TEFLON®

Зарегистрированные товарные знаки компании E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США.

2 Основные правила техники безопасности

2.1 Требования, предъявляемые к персоналу

Чтобы выполнять необходимые задачи, персонал должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Пройти обучение и получить квалификацию, необходимую для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение работ от владельца или оператора предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального или национального законодательства.
- ▶ Изучить инструкции, приведенные в настоящем руководстве и сопроводительной документации.
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать условия.

2.2 Назначение

Liquicap M FTI51 – это компактные датчики предельного уровня для емкостного определения предельного уровня жидкостей.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором:

- ▶ в соответствии с федеральным или национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

2.4 Эксплуатационная безопасность

При выполнении конфигурирования, испытаний и технического обслуживания прибора потребуются принять дополнительные меры, гарантирующие эксплуатационную и технологическую безопасность.

2.4.1 Взрывоопасные зоны

При использовании измерительной системы во взрывоопасных зонах необходимо соблюдать национальные стандарты и предписания. К прибору прилагается документация по использованию во взрывоопасных зонах, которая является неотъемлемой частью полного комплекта документации. Правила монтажа, характеристики подключения и указания по технике безопасности, приведенные в настоящем руководстве по эксплуатации, подлежат строгому соблюдению.

- Убедитесь, что технический персонал прошел соответствующее обучение.
- Соблюдайте специальные требования к измерениям и обеспечению безопасности точек измерения.

2.5 Безопасность изделия

Описываемый измерительный прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, был испытан и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Прибор соответствует общим требованиям в отношении безопасности и законодательным требованиям. Прибор соответствует директивам ЕС, указанным в соответствующей «декларации соответствия требованиям ЕС». Endress+Hauser подтверждает это, нанося маркировку CE на изделие.

3 Приемка и идентификация изделия

3.1 Приемка

Проверьте, не повреждена ли упаковка или содержимое. Проверьте комплектность поставки и сравните ее с информацией, приведенной в бланке заказа.

3.2 Идентификация изделия

3.2.1 Заводская табличка

В зависимости от исполнения прибора используются разные заводские таблички.

На заводской табличке приведены следующие сведения:

- наименования изготовителя и прибора;
- адрес владельца сертификата и страна изготовления;
- код заказа и серийный номер;
- технические характеристики;
- сведения о сертификации.

Сравните данные, указанные на заводской табличке, с условиями заказа.

3.2.2 Адрес изготовителя

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Германия

Место изготовления: см. заводскую табличку.

3.3 Хранение и транспортировка

Перед хранением и транспортировкой упакуйте прибор для защиты от ударов. Лучшее средство защиты – оригинальная упаковка. Допустимая температура хранения составляет -50 до $+85$ °C (-58 до $+185$ °F).

4 Монтаж

4.1 Требования, предъявляемые к монтажу

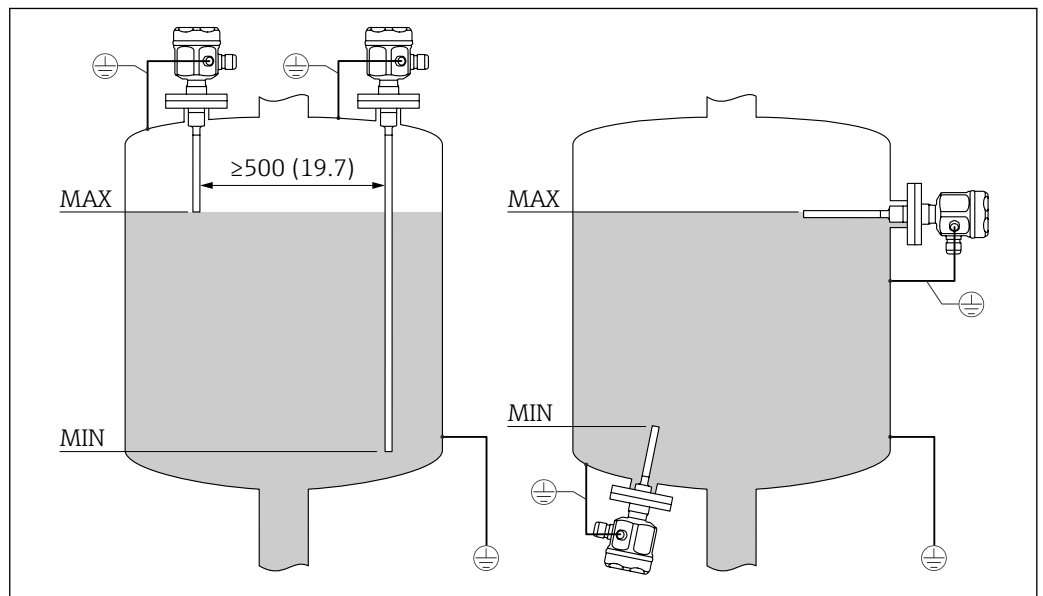
4.1.1 Монтаж датчика

Прибор Liquicap M FTI51 можно смонтировать сверху, снизу или сбоку.



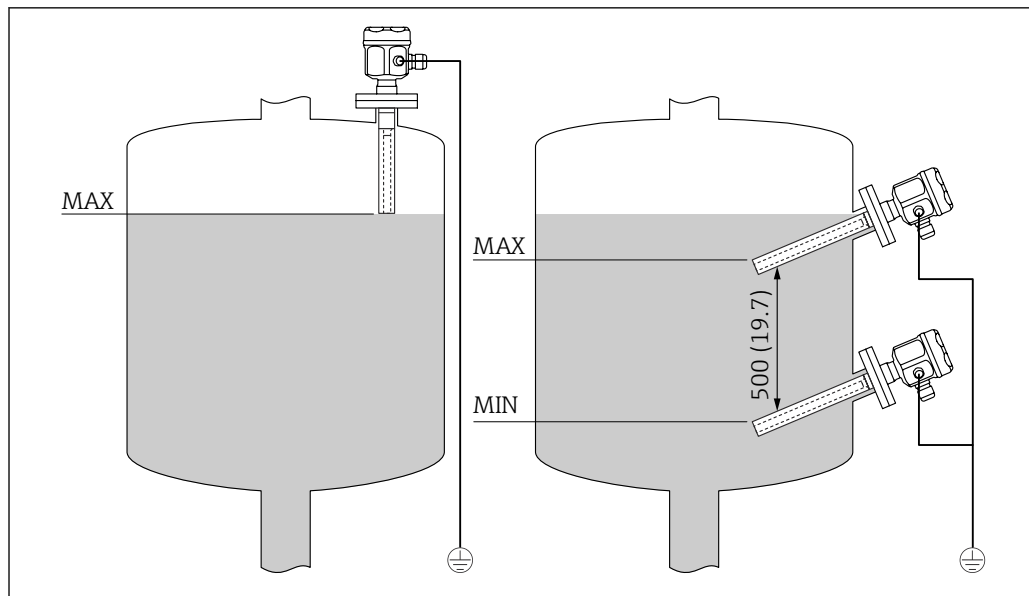
Убедитесь в том, что:

- зонд не находится в потоке загружаемой среды;
- зонд не соприкасается со стенкой резервуара;
- расстояние от дна резервуара составляет ≥ 10 мм (0,39 дюйм);
- расстояние между несколькими соседними зондами составляет не менее 500 мм (19,7 дюйм);
- при использовании зонда в резервуаре с мешалкой зонд находится на достаточном расстоянии от мешалки;
- при значительной боковой нагрузке используется стержневой зонд с заземляющей трубкой.



1 Монтаж датчика в резервуаре из токопроводящего материала. Единица измерения мм (дюйм)

A0042377





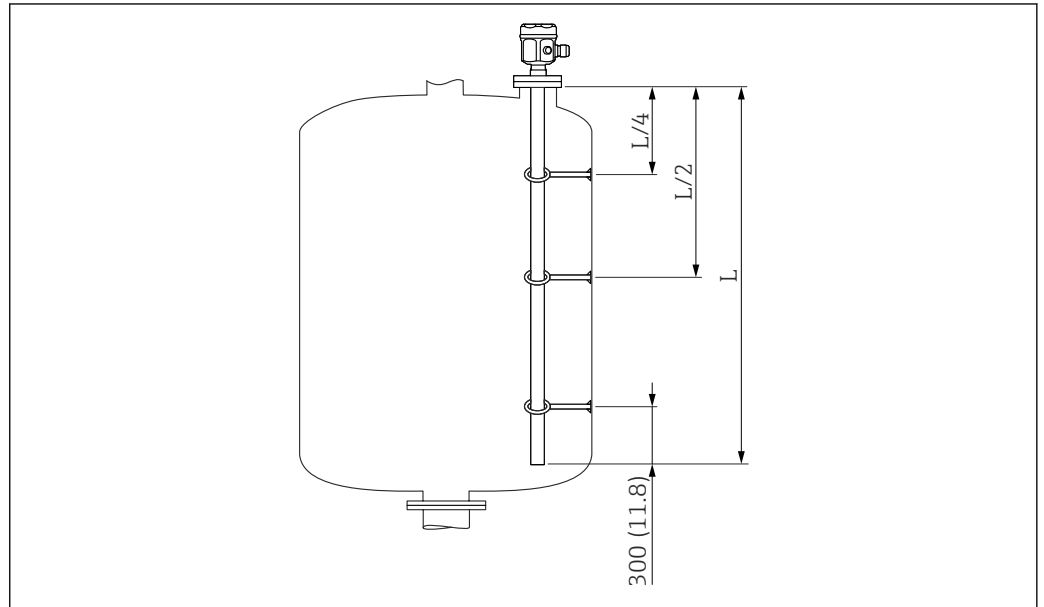
A0042378


2 Монтаж датчика в резервуаре из непроводящего материала. Единица измерения мм (дюйм)

4.1.2 Опора с сертификатом морского регистра (GL)

Проводящие и непроводящие опоры доступны для полностью изолированных стержневых зондов. Частично изолированные стержневые зонды могут опираться на неизолированный конец зонда только изоляцией.

i Стержневые зонды диаметром 10 мм (0,39 дюйм) и 16 мм (0,63 дюйм), и длиной ≥ 1 м (3,3 фут) необходимо оснащать опорами, см. →  3,  13.



 3 Обзор опоры стержня. Единица измерения мм (дюйм)

$L/4$ $\frac{1}{4}$ длины зонда

$L/2$ $\frac{1}{2}$ длины зонда

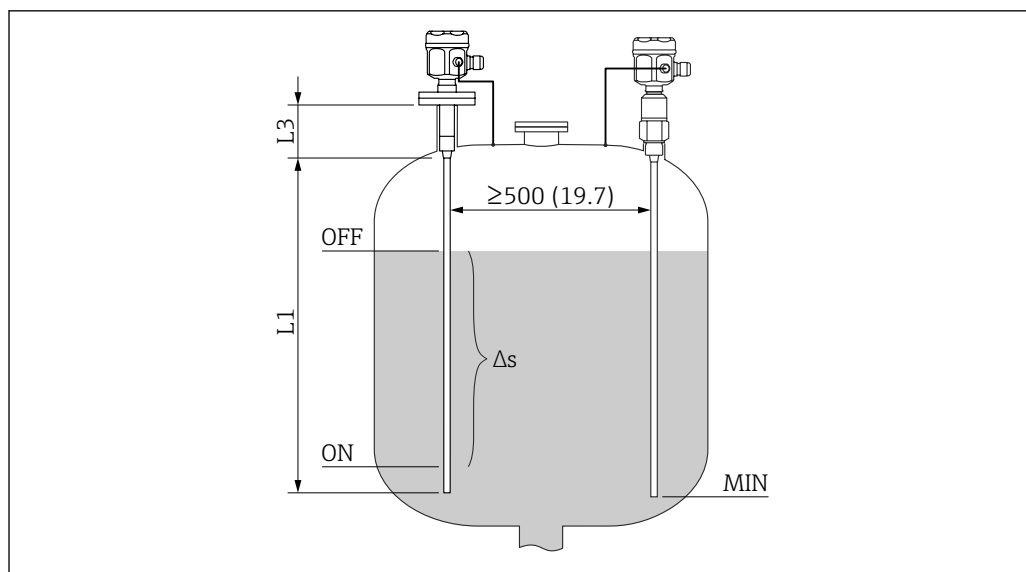
L Активная длина зонда

Пример расчета расстояния

- Длина зонда $L = 2$ м (6,6 фут).
 - $L/4 = 500$ мм (19,7 дюйм).
 - $L/2 = 1$ м (3,3 фут).
- Расстояние от торца стержня зонда = 300 мм (11,8 дюйм).

4.2 Условие измерения

- i** При монтаже в патрубке используйте неактивную длину L_3 .
- Зонды с активной компенсацией налипания должны использоваться с жидкостями с высокой вязкостью, для которых характерно образование отложений.
- Полностью изолированные стержневые зонды должны использоваться для управления работой насосов (режим работы ΔS). Точки активации и деактивации определяются путем калибровки пустого и полного резервуара. Максимальная длина зависит от используемого зонда. Стержень $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм) создает емкость 380 pF/m (114 pF/ft) в проводящей жидкости. При максимальном диапазоне 1600 пФ она дает 1600 пФ/380 пФ на метр = 4 м (13 фут) общей длины.
- Для непроводящей среды используйте заземляющую трубку.



A0042379

4 Условие измерения. Единица измерения мм (дюйм)

L1 Диапазон измерения

L3 Неактивная длина

Δs Диапазон двухточечного управления

Калибровку 0 % и 100 % можно инвертировать.

4.3 Примеры монтажа

4.3.1 Стержневые зонды

Варианты монтажа зондов перечислены ниже.

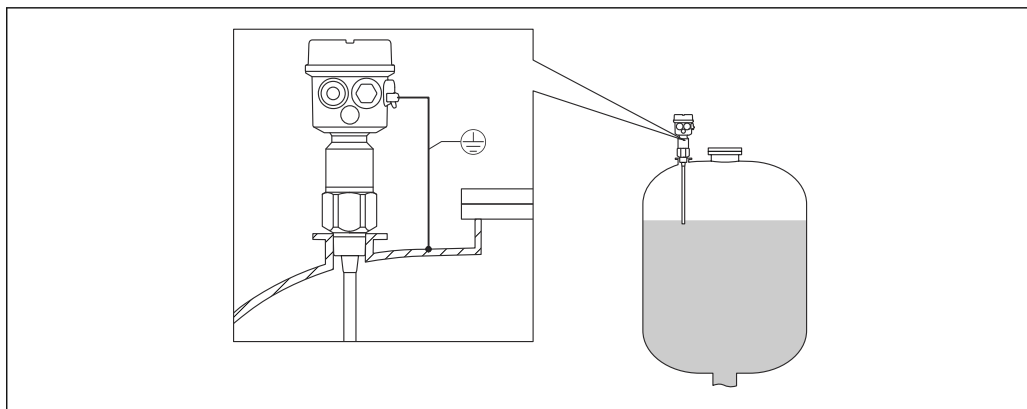
- Проводящие (металлические) резервуары
- Непроводящие (пластмассовые) резервуары

Если присоединение зонда к процессу изолировано от металлического резервуара материалом уплотнения, то заземляющее соединение на корпусе зонда должно быть подключено к резервуару с помощью короткого провода.

При монтаже в пластмассовом резервуаре следует использовать зонд с измерительной трубкой. Корпус зонда должен быть заземлен.

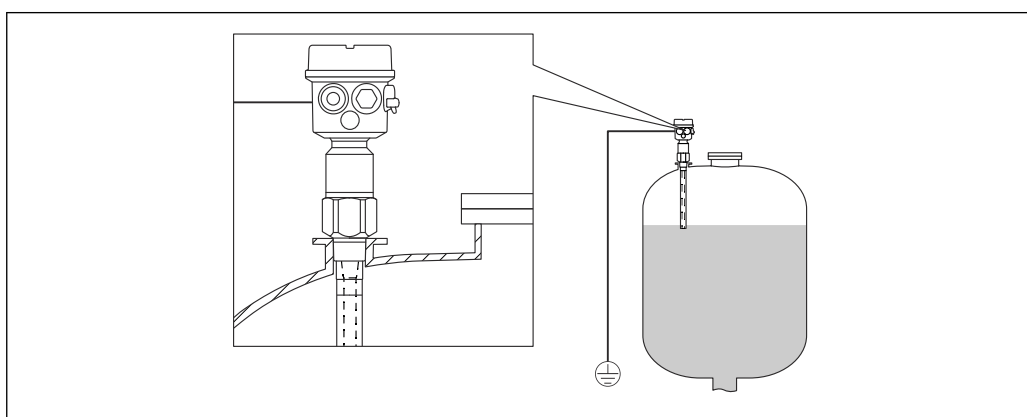
- i** ■ Полностью изолированный стержневой зонд нельзя укорачивать или удлинять.
- Повреждение изоляции стержня зонда приводит к ошибочному измерению.

Следующие примеры применения демонстрируют вертикальный монтаж для непрерывного измерения уровня.



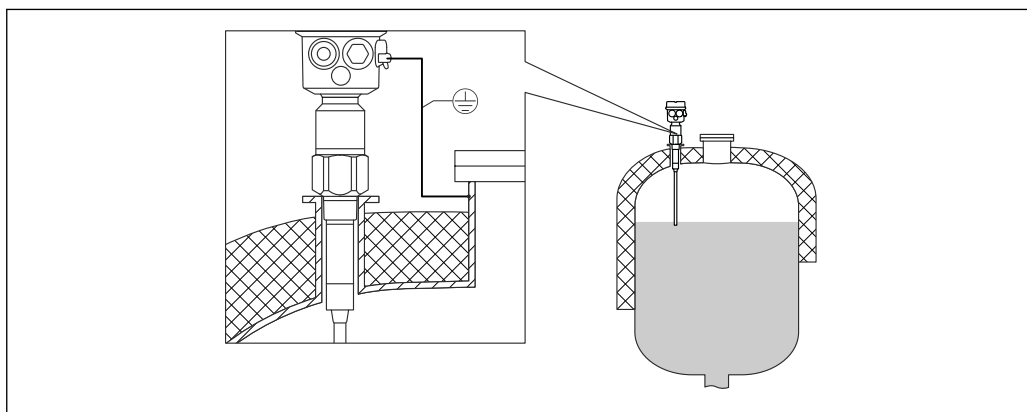
A0042381

5 Зонд в проводящем резервуаре



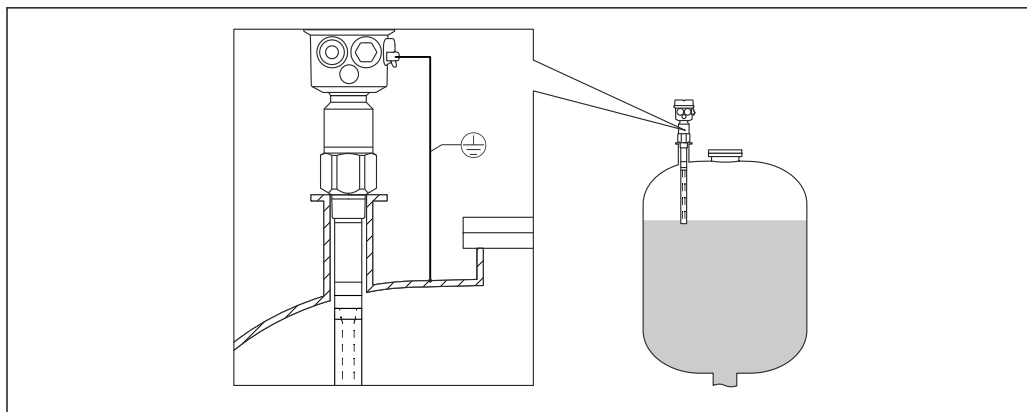
A0042382

6 Зонд с измерительной трубкой в непроводящем резервуаре



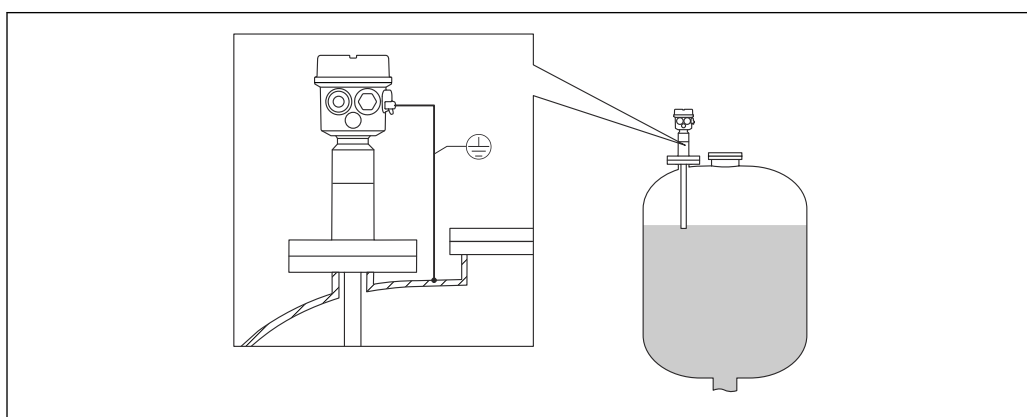
A0042383

7 Зонд с неактивной длиной в резервуаре с теплоизоляцией



A0042384

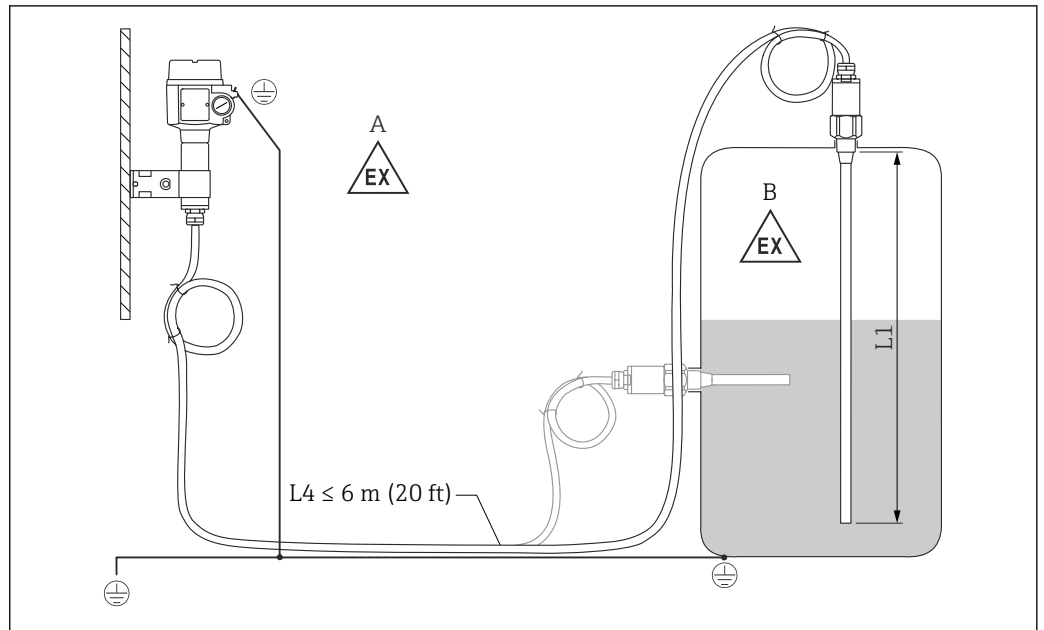
8 Стержневой зонд с измерительной трубкой и неактивной длиной для монтажа в патрубке



A0042385

9 Полностью изолированный зонд с фланцем с покрытием для агрессивных сред

4.4 Зонд с раздельным корпусом



10 Подключение зонда и раздельного корпуса. Единица измерения мм (дюйм)

A Взрывоопасная зона 1

B Взрывоопасная зона 0

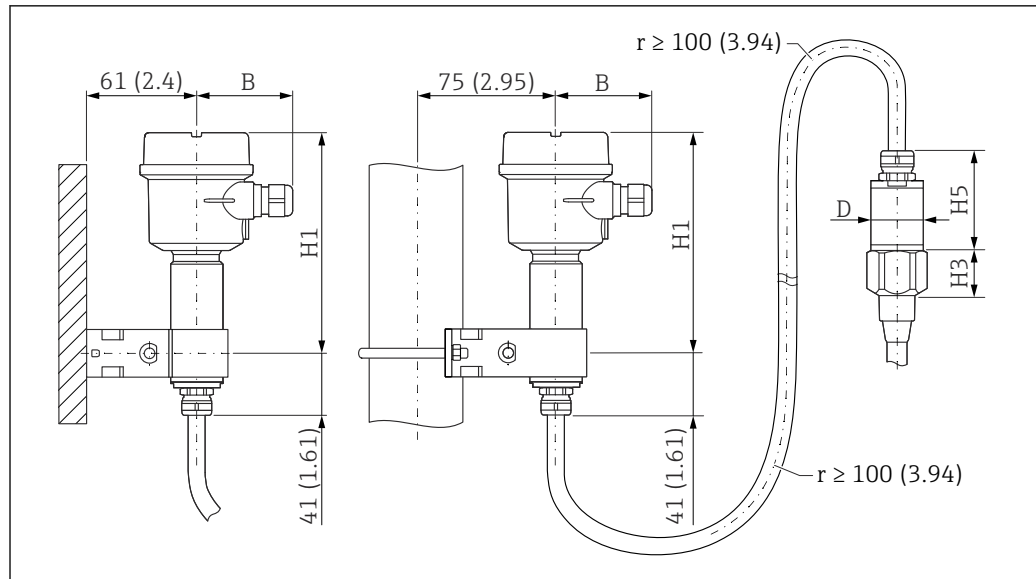
L1 Длина стержня: макс. 4 м (13 фут)

L4 Длина кабеля

- i**
 - Максимально допустимую длину кабеля (L4) и длину стержня (L1) превышать запрещено 10 м (33 фут).
 - Максимально допустимая длина кабеля между зондом и раздельным корпусом составляет 6 м (20 фут).
 - Необходимую длину кабеля следует указать при заказе прибора Liquicap M с раздельным корпусом.
 - Если соединительный кабель необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отключить от технологического соединения. Для получения дополнительной информации см. раздел "Укорачивание соединительного кабеля" → **20**.

4.4.1 Высота удлинения: раздельный корпус

- i** Требования, предъявляемые к кабелю:
 - минимальный радиус изгиба $r \geq 100$ мм (3,94 дюйм);
 - $\varnothing 10,5$ мм (0,41 дюйм);
 - наружная оболочка выполнена из силикона, устойчивого к растрескиванию.



A0040471

11 Сторона корпуса: настенный монтаж, монтаж на трубопроводе, сторона датчика. Единица измерения мм (дюйм)

Значения параметров ¹⁾:

- Корпус из полиэстера (F16)
 - В: 76 мм (2,99 дюйм)
 - H1: 172 мм (6,77 дюйм)
- Корпус из нержавеющей стали (F15)
 - В: 64 мм (2,52 дюйм)
 - H1: 166 мм (6,54 дюйм)
- Алюминиевый корпус (F17)
 - В: 65 мм (2,56 дюйм)
 - H1: 177 мм (6,97 дюйм)

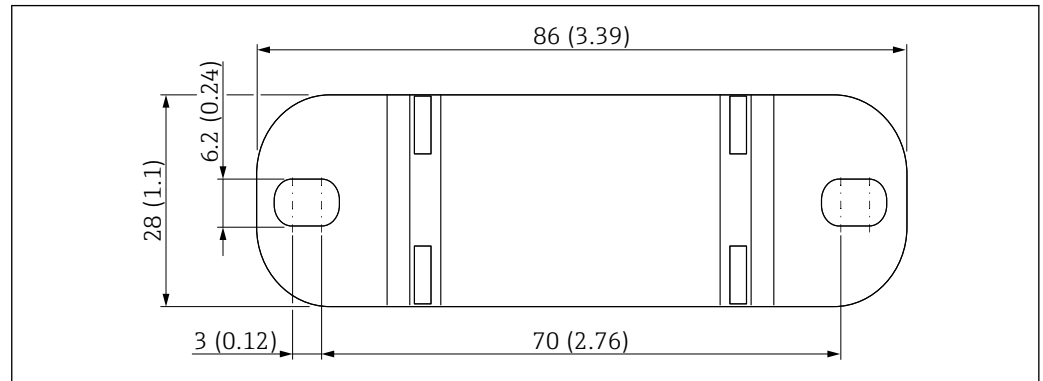
Параметр D

- Стержневые зонды $\varnothing 10$ мм (0,39 дюйм)
 - D: 38 мм (1,5 дюйм)
 - H5: 66 мм (2,6 дюйм)
- Стержневые зонды $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм), без полностью изолированной неактивной длины, резьба: G $\frac{3}{4}$ ", G1", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT1", зажим 1 дюйм, зажим 1 $\frac{1}{2}$ дюйма, универсальное соединение $\varnothing 44$ мм (1,73 дюйм), фланец < DN50, ANSI 2 дюйма, 10K50
 - D: 38 мм (1,5 дюйм)
 - H5: 66 мм (2,6 дюйм)
- Стержневые зонды $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм), без полностью изолированной неактивной длины, резьба: G1 $\frac{1}{2}$ ", NPT1 $\frac{1}{2}$ ", зажим 2 дюйма, DIN 11851, фланец \geq DN50, ANSI 2 дюйма, 10K50
 - D: 50 мм (1,97 дюйм)
 - H5: 89 мм (3,5 дюйм)
- Стержневые зонды $\varnothing 22$ мм (0,87 дюйм), с полностью изолированной неактивной длиной
 - D: 38 мм (1,5 дюйм)
 - H5: 89 мм (3,5 дюйм)

1) См. параметры на чертежах.

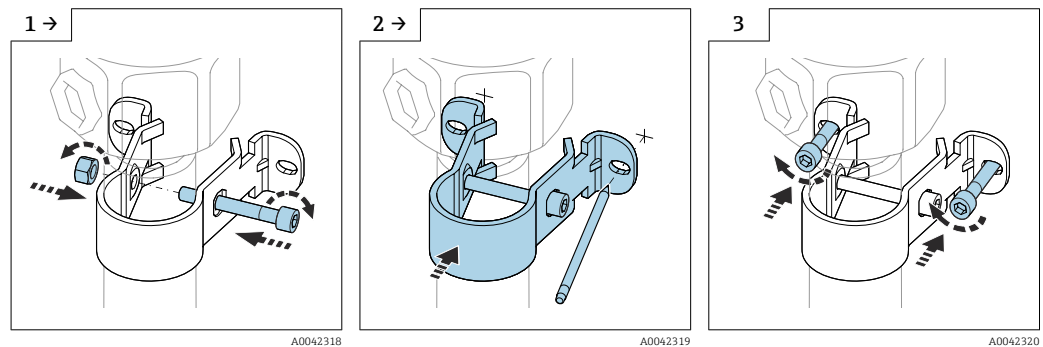
4.4.2 Настенный кронштейн

- i** ■ Настенный кронштейн входит в комплект поставки.
- Чтобы использовать настенный кронштейн в качестве шаблона для сверления, сначала прикрепите его винтами к отдельному корпусу.
- Расстояние между отверстиями при этом сокращается.



12 Обзор настенного кронштейна. Единица измерения мм (дюйм)

4.4.3 Настенный монтаж



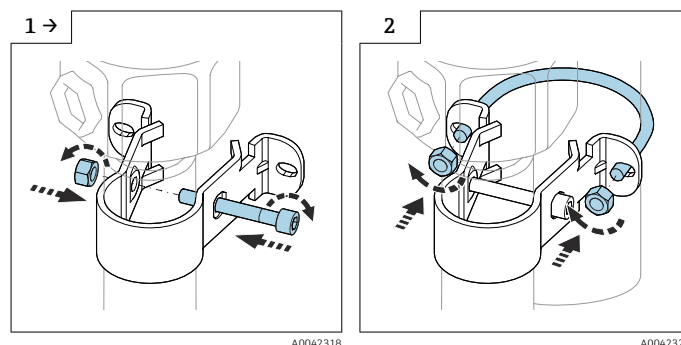
1 →
▶ Прикрутите настенный кронштейн к трубе.

2 →
▶ Отметьте на стене расстояние между отверстиями и просверлите их.

3 →
▶ Прикрутите отдельный корпус к стене.

4.4.4 Монтаж на трубопроводе

- i** ■ Максимальный диаметр трубопровода составляет 50,8 мм (2 дюйм).



1 →
▶ Прикрутите настенный кронштейн к трубе.

2 →
▶ Прикрутите отдельный корпус к трубопроводу.

4.4.5 Укорачивание соединительного кабеля

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск повреждения соединений и кабеля.

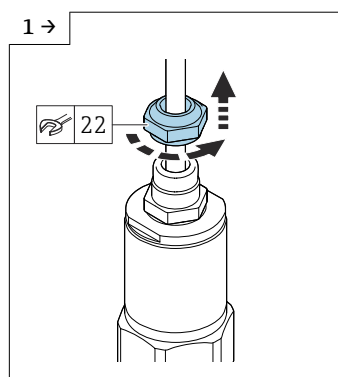
- ▶ Следите за тем, чтобы ни соединительный кабель, ни датчик не проворачивались вместе с зажимным винтом!

- i**
 - Максимально допустимая общая длина стержня (L1) и кабеля (L4) составляет 10 м (33 фут).
 - Максимально допустимая длина соединения между зондом и отдельным корпусом составляет 6 м (20 фут).
 - При заказе прибора с отдельным корпусом необходимо указать желаемую длину.
- i**
 - В случае укорачивания соединительного кабеля рекомендуется повторно использовать все жилы с кольцевыми наконечниками.
 - Во избежание риска короткого замыкания в том случае, если жилы не используются повторно, новые соединения с кольцевыми наконечниками необходимо изолировать при помощи термоусадочной трубки.
 - Используйте термоусадочные трубки для изоляции всех паяных соединений.

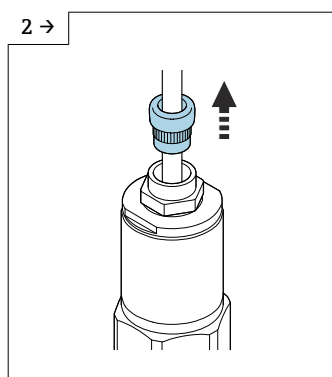
Если соединительный кабель необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отключить от присоединения к процессу.

Зонд без активной компенсации налипания

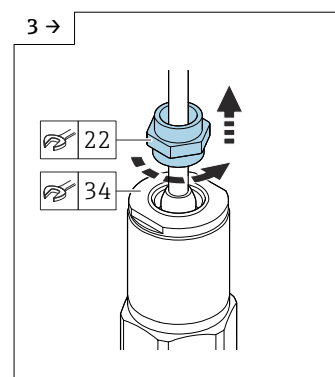
Отключение соединительного кабеля



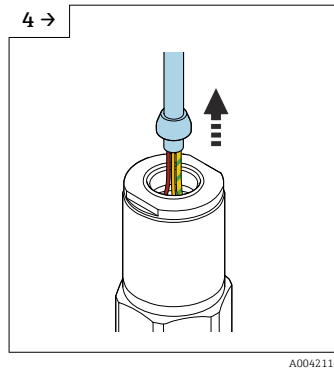
- ▶ Отверните зажимную гайку рожковым ключом типоразмера 22



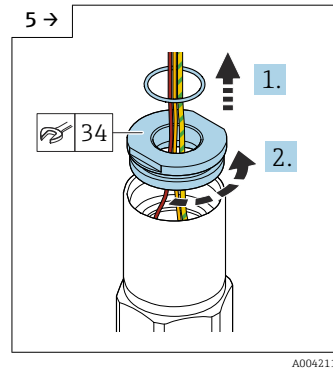
- ▶ Извлеките уплотнительную втулку из кабельного уплотнения



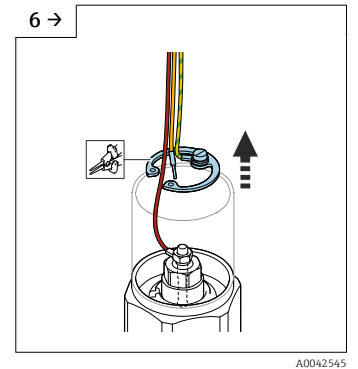
- ▶ Удерживая переходник рожковым ключом типоразмера 34, отверните кабельное уплотнение рожковым ключом типоразмера 22



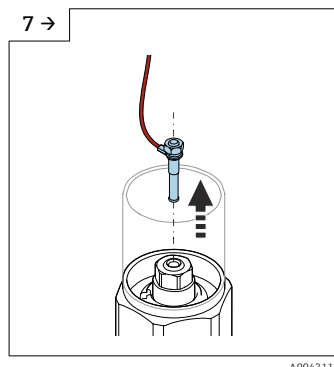
▶ Вытяните кабель с конусом



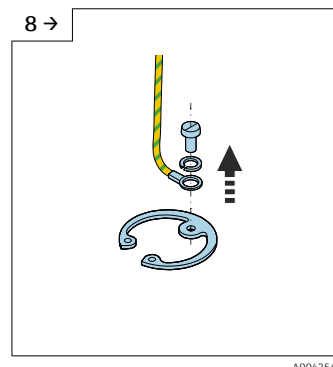
▶ Снимите уплотнение и отверните переходник рожковым ключом типоразмера 34



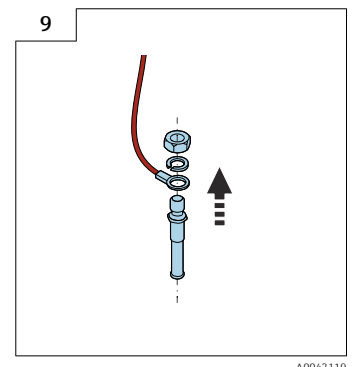
▶ Снимите стопорное кольцо специальными клещами



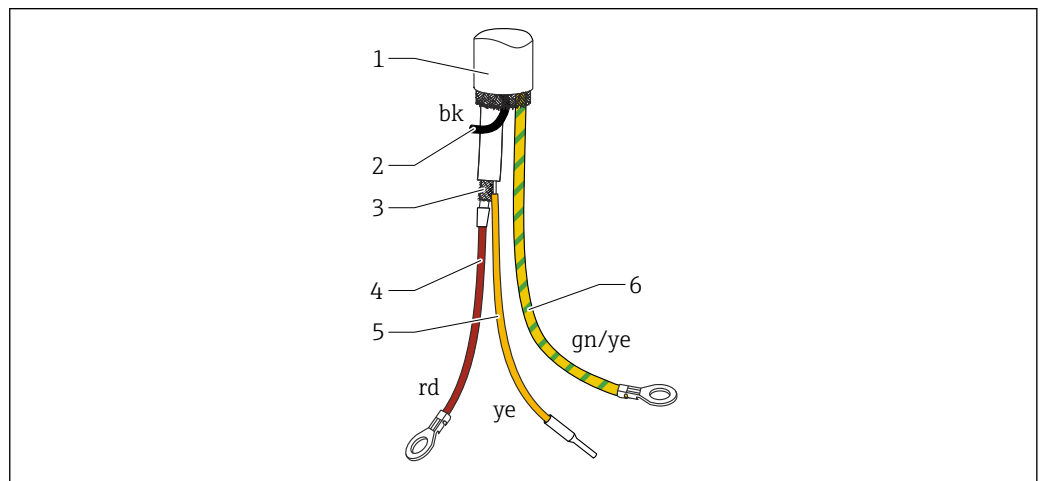
▶ Извлеките плоский разъем из гнезда



▶ Ослабьте винт, чтобы отсоединить желто-зеленый кабель



▶ Отверните гайку (M4) плоского разъема

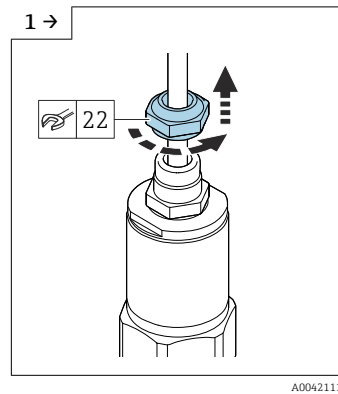


13 Кабельные соединения

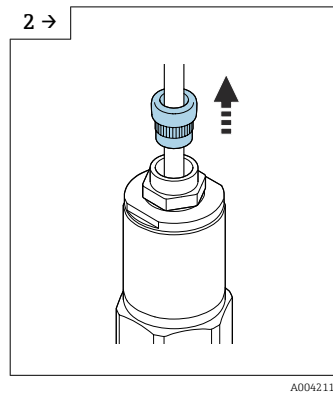
- 1 Наружное экранирование (не обязательно)
- 2 Черная жила (bk) (не обязательно)
- 3 Экранированный коаксиальный кабель с центральной жилой
- 4 Спайка красной жилы (rd) с центральной жилой коаксиального кабеля (зонд)
- 5 Изолированная жила (ye) с термоусадочной трубкой
- 6 Желто-зеленая жила (gn/ye) с кольцевым наконечником

Зонд с активной компенсацией налипания

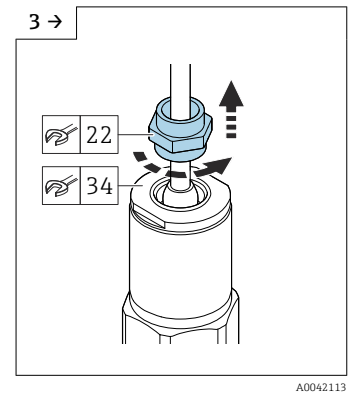
Отключение соединительного кабеля



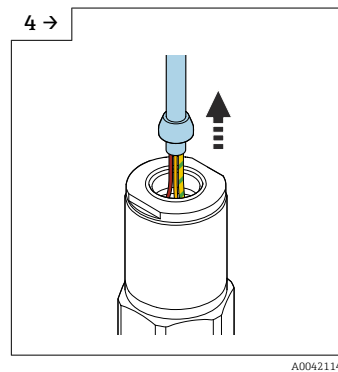
- ▶ Отверните зажимную гайку рожковым ключом типоразмера 22



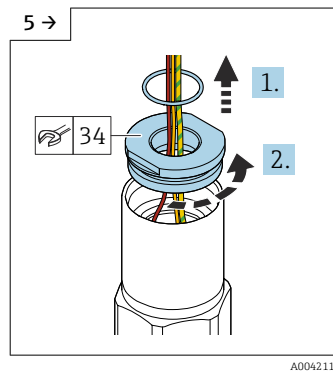
- ▶ Извлеките уплотнительную втулку из кабельного уплотнения



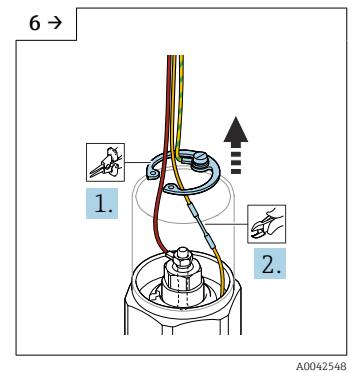
- ▶ Удерживая переходник рожковым ключом типоразмера 34, отверните кабельное уплотнение рожковым ключом типоразмера 22



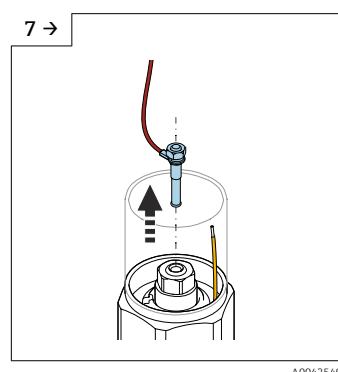
- ▶ Вытяните кабель с конусом



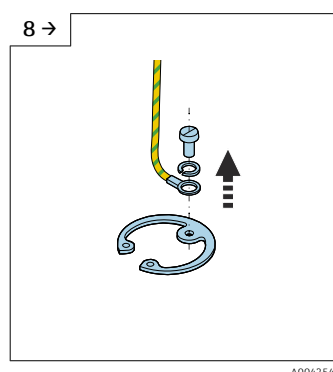
- ▶ Снимите уплотнение и отверните переходник рожковым ключом типоразмера 34



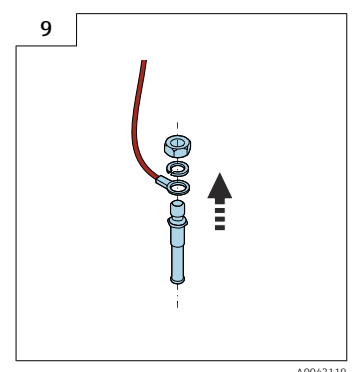
- ▶ Снимите стопорное кольцо специальными клещами и отрежьте желтый кабель



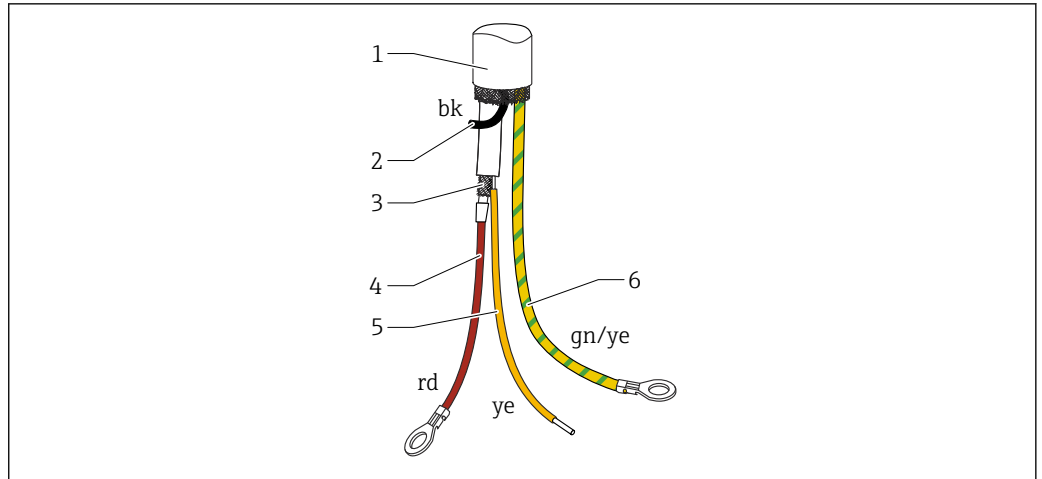
- ▶ Извлеките плоский разъем из гнезда



- ▶ Ослабьте винт, чтобы отсоединить желто-зеленый кабель



- ▶ Отверните гайку (M4) плоского разъема



A0042547

14 Кабельные соединения

- 1 Наружное экранирование (не обязательно)
- 2 Черная жила (bk) (не обязательно)
- 3 Коаксиальный кабель с центральной жилой и экранированием
- 4 Спайка красной жилы (rd) с центральной жилой коаксиального кабеля (зонд)
- 5 Спайка желтой жилы (ye) с экраном коаксиального кабеля (земление)
- 6 Желто-зеленая жила (gn/ye) с кольцевым наконечником

4.5 Инструкции по монтажу

УВЕДОМЛЕНИЕ

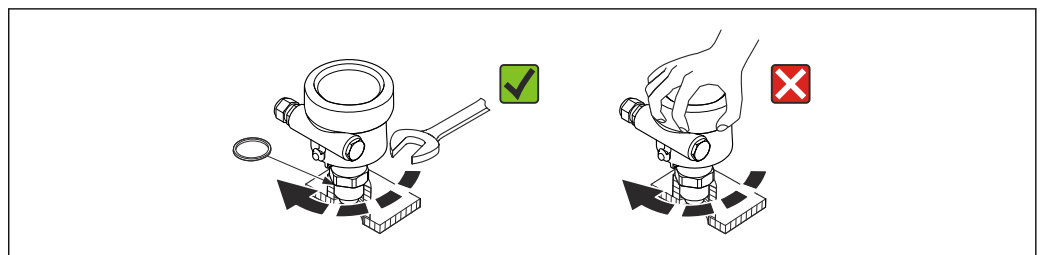
Не повредите изоляцию зонда во время монтажа!

- ▶ Проверьте изоляцию стержня.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не заворачивайте зонд за корпус зонда!

- ▶ Пользуйтесь для заворачивания зонда рожковым ключом.



A0040476

15 Правильный монтаж зонда

4.5.1 Монтаж зонда

Зонд с резьбой

Цилиндрическая резьба $G\frac{1}{2}$, $G\frac{3}{4}$, $G1$, $G1\frac{1}{2}$

Для использования с эластомерным уплотнением из комплекта поставки или другим химически стойким уплотнением. Проследите за тем, чтобы термостойкость уплотнения была достаточной.

i Следующие сведения относятся к зондам с цилиндрической резьбой и уплотнением из комплекта поставки.

Резьба $G\frac{1}{2}$

- Для давления до 25 бар (362,5 фунт/кв. дюйм): 25 Нм (18,4 фунт сила фут)
- Максимальный момент затяжки: 80 Нм (59,0 фунт сила фут)

Резьба $G\frac{3}{4}$

- Для давления до 25 бар (362,5 фунт/кв. дюйм): 30 Нм (22,1 фунт сила фут)
- Максимальный момент затяжки: 100 Нм (73,8 фунт сила фут)

Резьба $G1$

- Для давления до 25 бар (362,5 фунт/кв. дюйм): 50 Нм (36,9 фунт сила фут)
- Максимальный момент затяжки: 180 Нм (132,8 фунт сила фут)

Резьба $G1\frac{1}{2}$

- Для давления до 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм): 300 Нм (221,3 фунт сила фут)
- Максимальный момент затяжки: 500 Нм (368,8 фунт сила фут)

Коническая резьба $\frac{1}{2}NPT$, $\frac{3}{4}NPT$, $1NPT$, $1\frac{1}{2}NPT$

Оберните резьбу пригодным для этой цели уплотнительным материалом. Используйте только проводящий уплотнительный материал.

Зонд с соединением Tri-Clamp, гигиеническим соединением или фланцем

Технологическое уплотнение должно соответствовать условиям применения. Проверьте устойчивость уплотнения к воздействию температуры и технологической среды.

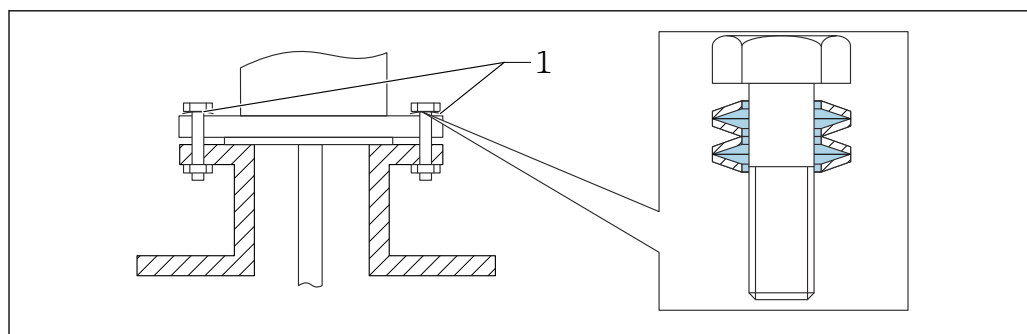
Если фланец выполнен с фторопластовым покрытием, этого достаточно для уплотнения вплоть до допустимого рабочего давления.

Зонд с фланцем с фторопластовым покрытием

i Используйте пружинные шайбы!

В зависимости от рабочего давления и рабочей температуры регулярно проверяйте и подтягивайте винты.

Рекомендуемый момент затяжки: 60 до 100 Нм (44,3 до 73,8 фунт сила фут).



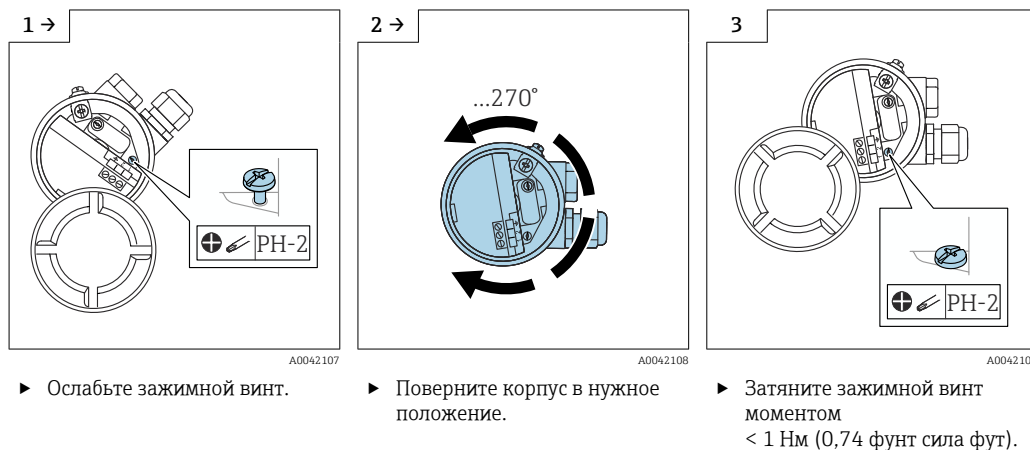
16 Установка пружинной шайбы

1 Пружинная шайба

4.5.2 Выравнивание корпуса

Корпус можно повернуть на 270 град, чтобы должным образом расположить кабельный ввод. Чтобы предотвратить проникновение влаги, сформируйте провисающую петлю из соединительного кабеля перед кабельным вводом и закрепите петлю кабельной стяжкой. Это рекомендовано, в частности, для монтажа вне помещений.

Выравнивание корпуса



i Зажимной винт для выравнивания корпуса типа T13 находится в отсеке электроники.

4.5.3 Герметизация корпуса зонда

Убедитесь в том, что крышка загерметизирована. Вода не должна проникать в прибор при монтаже, подключении и настройке. Обязательно надежно уплотните крышку корпуса и входы кабелей.

Уплотнительное кольцо на крышке корпуса поставляется с покрытием специальной смазкой. Таким образом, крышку можно уплотнить, не повредив алюминиевую резьбу при завинчивании.

Запрещено использовать смазку на основе минерального масла, так как она повреждает уплотнительное кольцо.

4.6 Проверки после монтажа

После монтажа измерительного прибора следует выполнить перечисленные ниже проверки:

- Визуально проверьте наличие повреждений.
- Убедитесь в том, что прибор соответствует техническим условиям в точке измерения (рабочая температура и рабочее давление, температура окружающей среды, диапазон измерения).
- Убедитесь в том, что технологическое соединение затянуто надлежащим моментом.
- Проверьте правильность маркировки точек измерения.
- Убедитесь в том, что прибор в достаточной мере защищен от осадков и прямых солнечных лучей.

5 Электрическое подключение

i Прежде чем подключать источник питания, проверьте соблюдение следующих условий:

- сетевое напряжение должно соответствовать данным, которые указаны на заводской табличке;
- подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении;
- линия выравнивания потенциалов должна быть подключена к клемме заземления на датчике.

i Если зонд используется во взрывоопасных зонах, соблюдение национальных стандартов и указаний по технике безопасности, приведенных в настоящем руководстве (XA), строго обязательно.

Используйте только предписанное к применению кабельное уплотнение.

5.1 Требования, предъявляемые к подключению

5.1.1 Выравнивание потенциалов



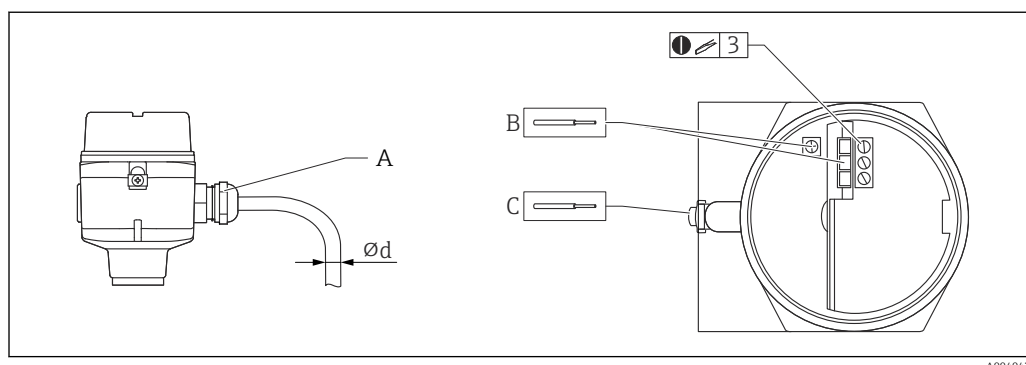
Опасность взрыва!

- ▶ Со стороны датчика экран кабеля подсоединяйте только в случае установки зонда во взрывоопасных зонах!

Подсоедините провод выравнивания потенциалов к наружной клемме заземления на корпусе (T13, F13, F16, F17, F27). Если корпус прибора F15 выполнен из нержавеющей стали, клемма заземления может располагаться в корпусе. Дополнительные указания по технике безопасности можно найти в отдельной документации по использованию прибора во взрывоопасных зонах.

5.1.2 Технические характеристики кабеля

Для подключения электронных вставок можно использовать имеющийся в продаже кабель для измерительных приборов. В случае использования экранированного кабеля рекомендуется подсоединять защитные экраны с двух сторон для оптимизации экранирующего действия (если используется система выравнивания потенциалов).



17 Подключение зонда и электронной вставки

A Кабельный ввод

B Подключение электронной вставки: сечение кабельных жил макс. 2,5 мм² (14 AWG)

C Заземление снаружи корпуса, сечение кабельных жил макс. 4 мм² (12 AWG)

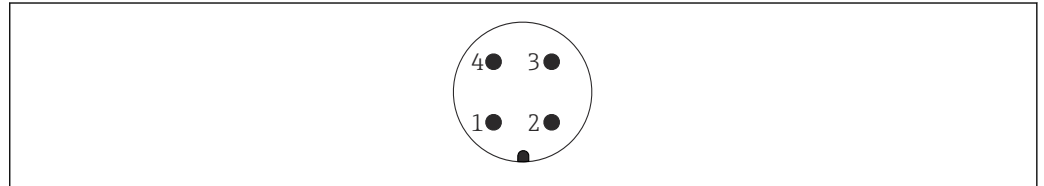
Ød Диаметр кабеля

Кабельные вводы

- Никелированная латунь: $\varnothing d = 7$ до 10,5 мм (0,28 до 0,41 дюйм)
- Пластмасса: $\varnothing d = 5$ до 10 мм (0,2 до 0,38 дюйм)
- Нержавеющая сталь: $\varnothing d = 7$ до 12 мм (0,28 до 0,47 дюйм)

5.1.3 Разъем

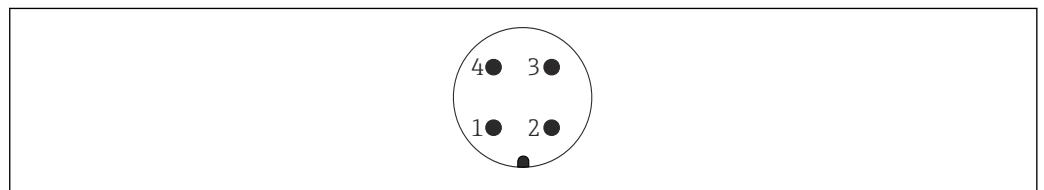
Если в исполнение датчика входит разъем M12, то корпус для подключения сигнального провода открывать не требуется.

Назначение контактов разъема M12

A0011175

▣ 18 Разъем M12 с 2-проводным подключением электронной вставки FEI55, FEI57, FEI58, FEI57C

- 1 Положительный потенциал
- 2 Не используется
- 3 Отрицательный потенциал
- 4 Заземление



A0011175

▣ 19 Разъем M12 с 3-проводным подключением электронной вставки FEI52, FEI53

- 1 Положительный потенциал
- 2 Не используется
- 3 Отрицательный потенциал
- 4 Внешняя нагрузка / сигнал

5.1.4 Кабельный ввод**Кабельное уплотнение**

M20 x 1,5 только для кабельного ввода категории Ex d (M20)

Два кабельных уплотнения входят в комплект поставки.

Кабельный ввод

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$

5.2 Электрическое подключение и соединение**5.2.1 Клеммный отсек**

В зависимости от класса взрывозащиты клеммный отсек выпускается в следующих исполнениях:

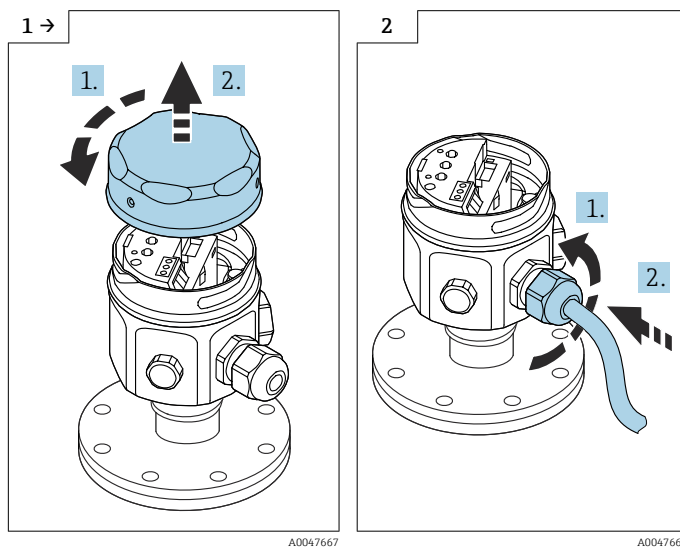
Стандартная защита, взрывозащита Ex ia

- корпус из полиэстера F16;
- корпус из нержавеющей стали F15;
- алюминиевый корпус F17;
- алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением;
- алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком.

Взрывозащита вида d, газонепроницаемое технологическое уплотнение

- алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением;
- алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком.

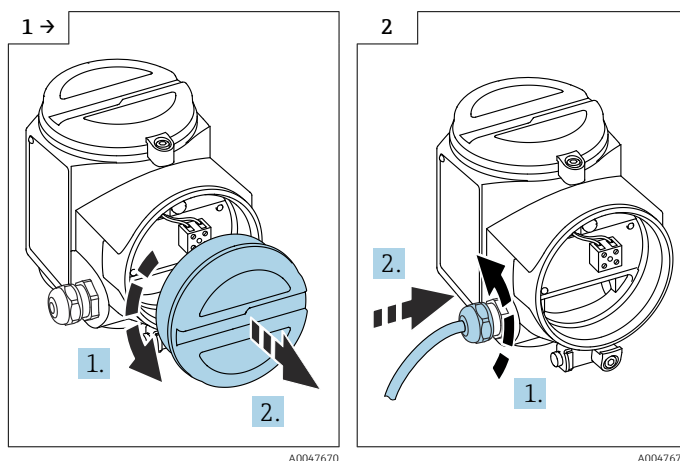
Подключение электронной вставки к клеммам питания:



- ▶ Отверните и снимите крышку корпуса.

- ▶ Ослабьте кабельное уплотнение.
- ▶ Вставьте кабель.

Подключение электронной вставки к клеммам питания в корпусе T13:




- ▶ Отверните и снимите крышку корпуса.

- ▶ Ослабьте кабельное уплотнение.
- ▶ Вставьте кабель.

i Винтовая клемма для проводников с площадью поперечного сечения 0,5 до 2,5 мм.

5.3 Подключение измерительного прибора

5.3.1 Электронная вставка FEI51 с 2-проводным подключением переменного тока

 Подключите электронную вставку последовательно с внешней нагрузкой.

Электропитание



- Сетевое напряжение: 19 до 253 В пер. тока
- Потребляемая мощность: < 1,5 Вт
- Потребляемый остаточный ток: < 3,8 мА
- Защита от короткого замыкания: категория перенапряжения II

Аварийный сигнал

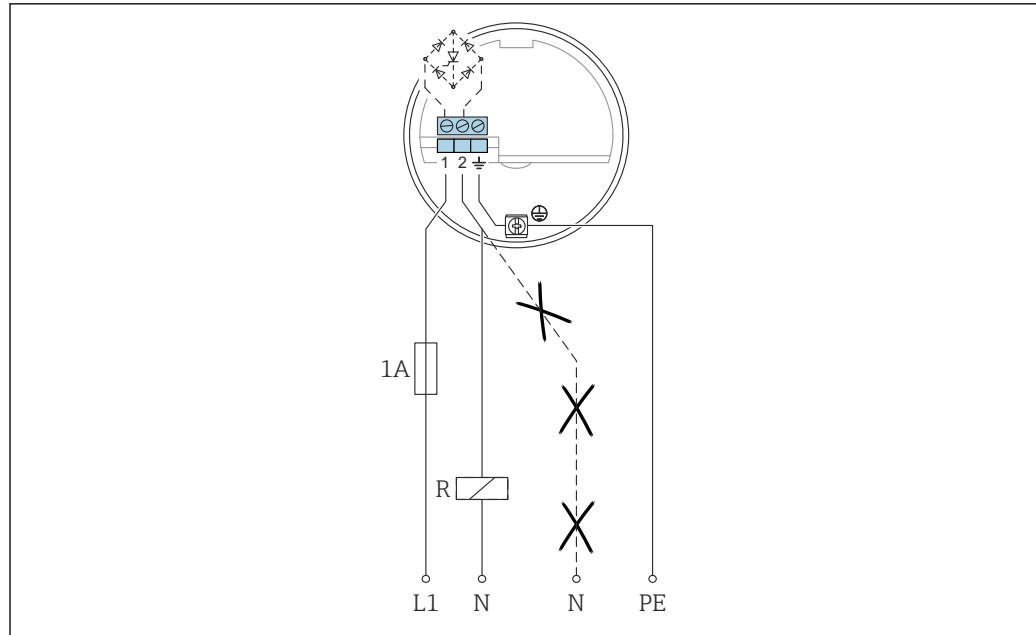
Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения датчика: < 3,8 мА

Подключаемая нагрузка

- Для реле с минимальной мощностью удержания или номинальной мощностью:
 - > 2,5 ВА при 253 В пер. тока (10 мА)
 - > 0,5 ВА при 24 В пер. тока (20 мА)
- Реле с более низкой мощностью удержания или номинальной мощностью могут работать с помощью модуля RC, подключенного параллельно.
- Для реле с максимальной удерживающей способностью или номинальной мощностью:
 - < 89 ВА при 253 В пер. тока
 - < 8,4 ВА при 24 В пер. тока
- Падение напряжения на FEI51: максимум 12 В
- Остаточный ток при заблокированном тиристоре: максимум 3,8 мА
- Нагрузка включается непосредственно в цепь питания через тиристор.

 Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" →  38. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI51



A0042387

L1 Кабель фазы L1
N Нейтральный кабель
PE Заземляющий кабель
R Внешняя нагрузка

1. Подключите электронную вставку FEI51 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1.
4. Включите питание.

5.3.2 Электронная вставка FEI52 с подключением постоянного тока типа PNP

Трехпроводное подключение постоянного тока, по возможности, должно выполняться следующим образом:

- к программируемым логическим контроллерам (ПЛК);
- к модулям цифрового ввода в соответствии со стандартом EN 61131-2.

На релейном выходе электронной системы (PNP) имеется положительный сигнал.

Электропитание

- Сетевое напряжение: 10 до 55 В пост. тока
- Пульсация: максимум 1,7 В, 0 до 400 Гц
- Потребляемый ток: < 20 мА
- Потребляемая мощность без нагрузки: максимум 0,9 Вт
- Потребляемая мощность с полной нагрузкой (350 мА): 1,6 Вт
- Защита от обратной полярности: да
- Разность напряжений: 3,7 кВ
- Категория перенапряжения: II

Аварийный сигнал

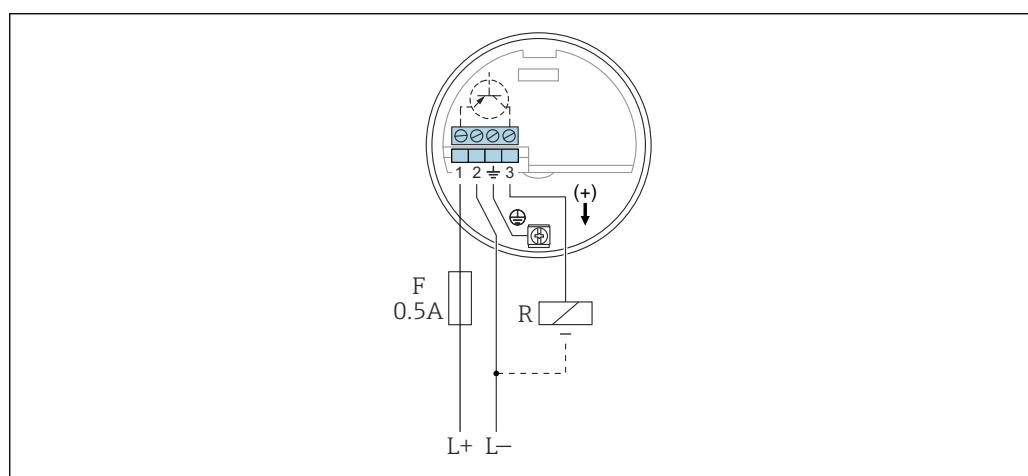
Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: $I_R < 100 \text{ мкА}$

Подключаемая нагрузка

- Нагрузка, подключаемая через транзистор и отдельное PNP-соединение: максимум 55 В
- Ток нагрузки: максимум 350 мА (циклическая перегрузка и защита от короткого замыкания)
- Остаточный ток: < 100 мкА при заблокированном транзисторе
- Емкостная нагрузка:
 - максимум 0,5 мкФ при 55 В;
 - максимум 1 мкФ при 24 В.
- Остаточное напряжение: < 3 В для переключаемого транзистора

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 38. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI52



A0042388

L+ Входное питание +

L- Входное питание -

F Предохранитель

R Внешняя нагрузка: $I_{\text{макс.}} = 350 \text{ мА}$, $U_{\text{макс.}} = 55 \text{ В пост. тока}$

1. Подключите электронную вставку FEI52 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1.
4. Включите питание.

5.3.3 Электронная вставка FEI53 с 3-проводным подключением

3-проводное подключение постоянного тока используется вместе с коммутационным устройством Nivotester FTC325 3-WIRE производства компании Endress+Hauser. Сигнал связи коммутационного устройства работает при напряжении от 3 до 12 В пост. тока.

Отказоустойчивый режим (MIN) / (MAX) и коррекция предельного уровня настраиваются на коммутационном устройстве Nivotester.

Электропитание

- Сетевое напряжение: 14,5 В пост. тока
- Потребляемый ток: < 15 мА
- Потребляемая мощность: максимум 230 мВт
- Защита от обратной полярности: да
- Разность напряжений: 0,5 кВ

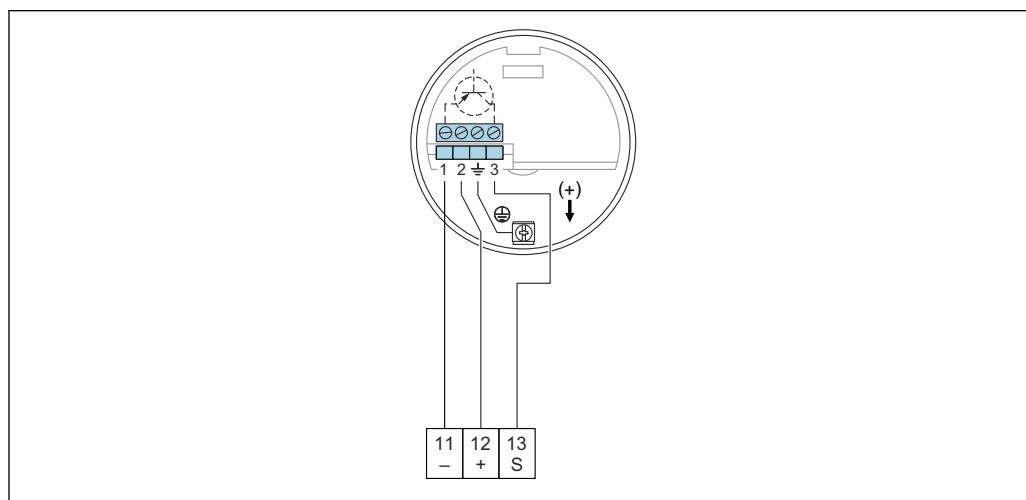
Аварийный сигнал

Напряжение на клемме 3 напротив клеммы 1: < 2,7 В

Подключаемая нагрузка

- плавающие контакты реле в подключенном коммутационном устройстве Nivotester FTC325 3-WIRE;
- информацию о нагрузочной способности контактов см. в технических характеристиках коммутационного устройства.

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 39. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI53

A0042389

- 11 Отрицательная клемма в коммутационном устройстве Nivotester FTC325
 12 Положительная клемма в коммутационном устройстве Nivotester FTC325
 S Сигнальная клемма в коммутационном устройстве Nivotester FTC325

1. Подключите электронную вставку FEI53 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1.
4. Включите питание.

5.3.4 Электронная вставка FEI54 переменного и постоянного тока с релейным выходом

Универсальное подключение напряжения к релейному выходу (DPDT) работает в двух различных диапазонах напряжения (переменного и постоянного тока).

i При подключении устройств с высокой индуктивностью используйте систему подавления искрообразования для защиты контактов реле.

Электропитание

- Сетевое напряжение:
 - 19 до 253 В пер. тока, 50 до 60 Гц
 - 19 до 55 В пост. тока
- Потребляемая мощность: 1,6 Вт
- Защита от обратной полярности: да
- Разность напряжений: 3,7 kV
- Категория перенапряжения: II

Аварийный сигнал

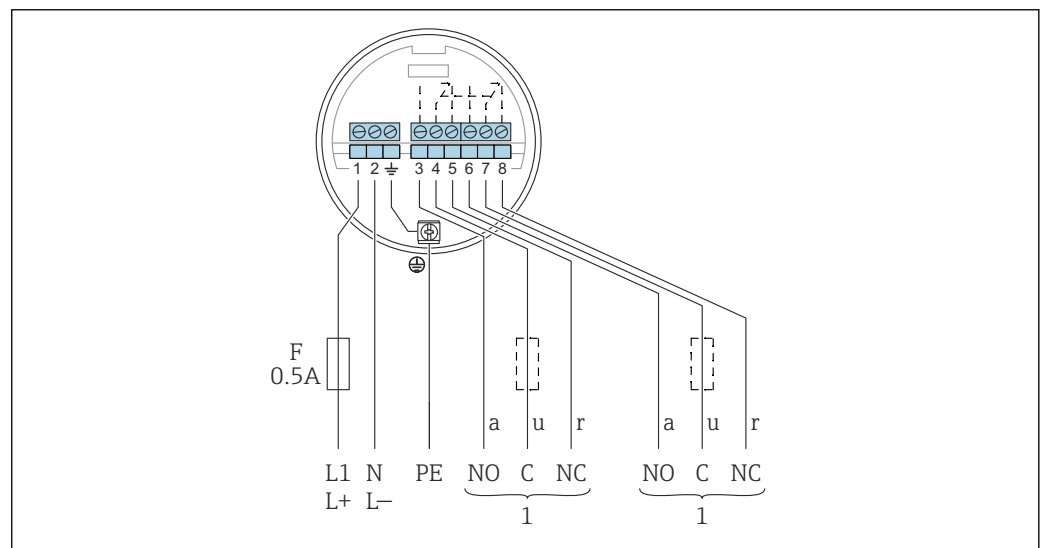
Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: реле обесточивается

Подключаемая нагрузка

- Переключение нагрузки через 2 плавающих двусторонних контакта (DPDT)
- максимальные значения (переменного тока):
 - $I_{\text{макс.}} = 6 \text{ A}$
 - $U_{\text{макс.}} = 253 \text{ В пер. тока}$
 - $P_{\text{макс.}} = 1\,500 \text{ ВА при } \cos\varphi = 1$
 - $P_{\text{макс.}} = 750 \text{ ВА при } \cos\varphi > 0,7$
- максимальные значения (постоянного тока):
 - $I_{\text{макс.}} = 6 \text{ A при } 30 \text{ В пост. тока}$
 - $I_{\text{макс.}} = 0,2 \text{ A при } 125 \text{ В пост. тока}$
- При подключении функциональной цепи низкого напряжения с двойной изоляцией в соответствии со стандартом IEC 1010 действует следующее: сумма напряжений релейного выхода и источника питания составляет максимум 300 В

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 38. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI54



- F* Предохранитель
L1 Клемма фазы (переменного тока)
L+ Положительная клемма (постоянного тока)
N Нейтральная клемма (переменного тока)
L- Отрицательная клемма (постоянного тока)
PE Заземляющий кабель
1 См. также подключаемую нагрузку

1. Подключите электронную вставку FEI51 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1.
4. Включите питание.

5.3.5 Электронная вставка FEI55 категории SIL2 / SIL3

Двухпроводное подключение постоянного тока, по возможности, должно выполняться следующим образом:

- к программируемым логическим контроллерам (ПЛК);
- к модулям аналогового ввода 4 до 20 мА в соответствии со стандартом EN 61131-2.

Сигнал предельного уровня передается при скачке выходного сигнала от 8 до 16 мА.

Электропитание

- Сетевое напряжение: 11 до 36 В пост. тока
- Потребляемая мощность: < 600 мВт
- Защита от обратной полярности: да
- Разность напряжений: 0,5 kV

Аварийный сигнал

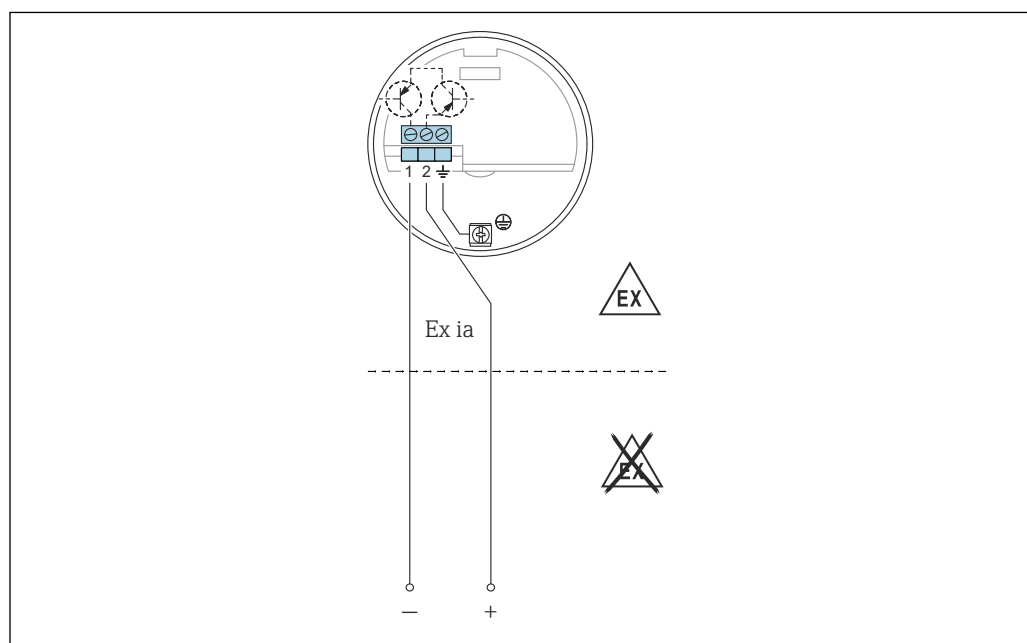
Выходной сигнал в случае нарушения подачи питания или повреждения прибора: < 3,6 мА

Подключаемая нагрузка

- $U_{\text{макс.}}$:
 - 11 до 36 В пост. тока для невзрывоопасной зоны и Ex ia
 - 14,4 до 30 В пост. тока для Ex d
- $I_{\text{макс.}} = 16 \text{ мА}$

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 38. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI55



A0042391

1. Подключите электронную вставку FEI51 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Установите функциональный переключатель в положение 1.
4. Включите питание.

Функциональная безопасность (SIL)

Электронная вставка FEI55 отвечает требованиям SIL2 или SIL3 в соответствии со стандартами IEC 61508, IEC 61511-1 и может использоваться в системах безопасности с соответствующими требованиями.

i Точное описание требований к функциональной безопасности можно найти в документе FY01072F.

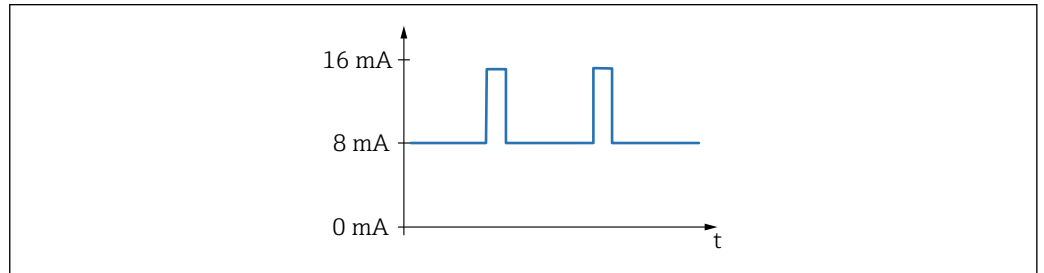
5.3.6 Электронная вставка FEI57S с интерфейсом ЧИМ

Двухпроводное подключение постоянного тока используется вместе с одним из следующих коммутационных устройств Nivotester производства компании Endress+Hauser:

FTC325 PFM, FTL325P

Сигнал ЧИМ находится в пределах от 17 до 185 Гц.

Отказоустойчивый режим (MIN) / (MAX) и коррекция предельного уровня настраиваются на коммутационном устройстве Nivotester.



20 Частота: 17 до 185 Гц

A0040777

Электропитание

- Сетевое напряжение: 9,5 до 12,5 В пост. тока
- Потребляемая мощность: < 150 мВт
- Защита от обратной полярности: да
- Разность напряжений: 0,5 kV

Выходной сигнал

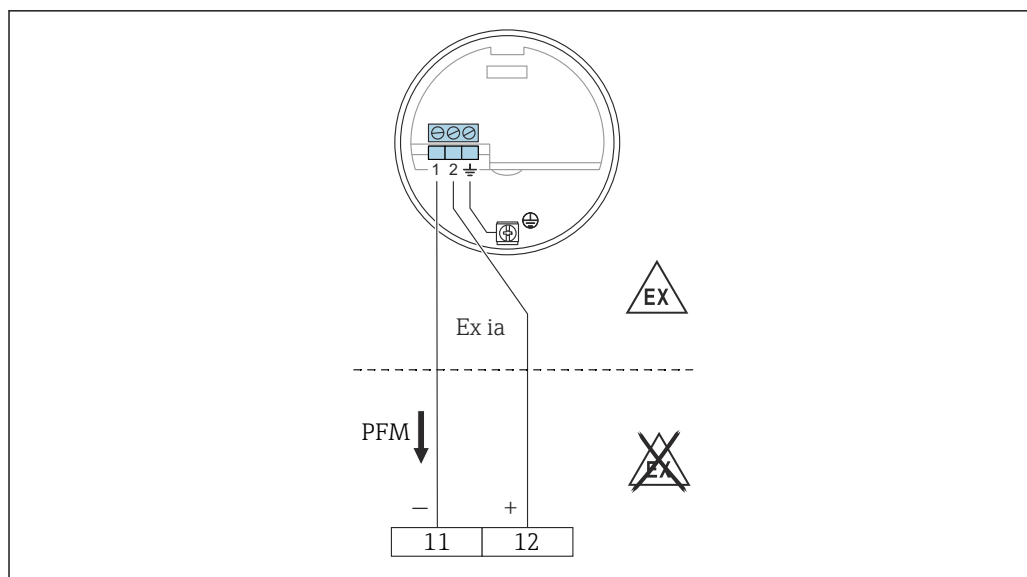
ЧИМ 17 до 185 Гц

Подключаемая нагрузка

- плавающие контакты реле в подключенном коммутационном устройстве Nivotester: FTC325 PFM, FTL325P;
- информацию о нагрузочной способности контактов см. в технических характеристиках коммутационного устройства.

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 39. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI57S



A0050141

- 11 Отрицательная клемма в коммутационном устройстве Nivotester FTC325
 12 Положительная клемма в коммутационном устройстве Nivotester FTC325

1. Подключите электронную вставку FEI51 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Включите питание.

5.3.7 Электронная вставка FEI58 (NAMUR)

Двухпроводное подключение для отдельного коммутационного устройства в соответствии с техническими требованиями NAMUR (IEC 60947-5-6), например Nivotester FTL325N производства компании Endress+Hauser.

Изменение выходного сигнала с высокого на низкий ток в случае обнаружения предельного уровня.

Дополнительная функция: кнопка проверки на электронной вставке.

Нажмите кнопку, чтобы прервать подключение к разделительному усилителю.

i При эксплуатации прибора с категорией взрывозащиты Ex d дополнительная функция может использоваться только в том случае, если корпус не подвергается воздействию взрывоопасной среды.

При подключении к мультиплексу: установите время цикла не менее 3 с.

Электропитание

- Потребляемая мощность:
 - < 6 мВт при $I < 1$ мА
 - < 38 мВт при $I = 2,2$ до 4 мА
- Данные подключения интерфейса: IEC 60947-5-6

Аварийный сигнал

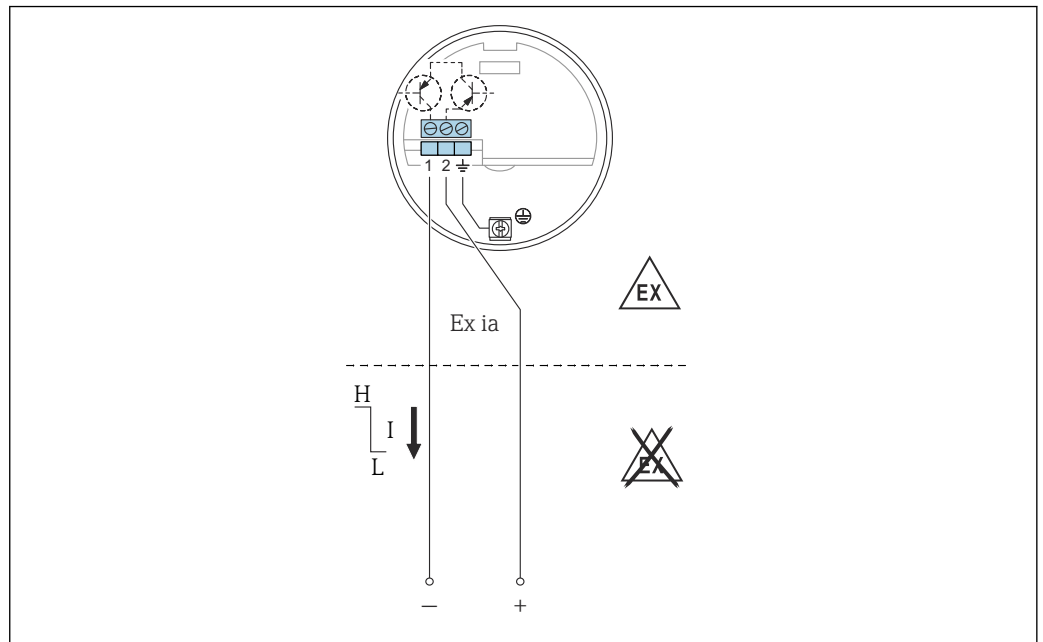
Выходной сигнал в случае повреждения датчика: < 1,0 мА

Подключаемая нагрузка

- Технические характеристики подключенного разделительного усилителя в соответствии с IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Подключение также к разделительным усилителям со специальными цепями безопасности $I > 3,0$ мА

i Прежде чем включить питание, изучите функции прибора, описанные в разделе "Опции управления" → 40. Это позволит избежать случайного запуска каких-либо процессов при включении питания.

Подключение электронной вставки FEI58



21 Клеммы должны подключаться к разделительному усилителю (NAMUR) в соответствии с IEC 60947-5-6

1. Подключите электронную вставку FEI51 в соответствии со схемой.
2. Затяните кабельное уплотнение.
3. Включите питание.

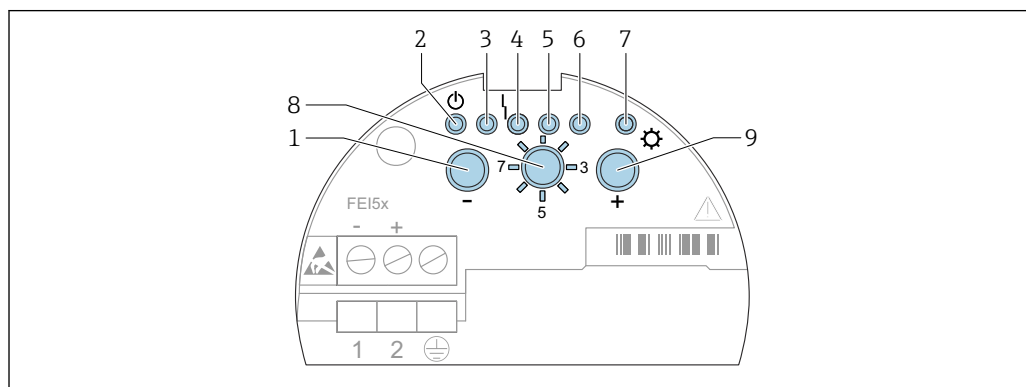
5.4 Проверки после подключения

После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Убедитесь в том, что подключение к клеммам выполнено правильно.
- Убедитесь в том, что кабельное уплотнение плотно загерметизировано.
- Убедитесь в том, что крышка корпуса полностью закрыта.
- Убедитесь в том, что прибор готов к работе и мигает зеленый светодиод при включенном приборе.

6 Опции управления

6.1 Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



22 Интерфейс пользователя для электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54, FEI55


- 1 Кнопка
- 2 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 3 Зеленый светодиод
- 4 Красный светодиод – сбой
- 5 Зеленый светодиод
- 6 Зеленый светодиод
- 7 Желтый светодиод – состояние переключения
- 8 Переключатель режимов
- 9 Кнопка

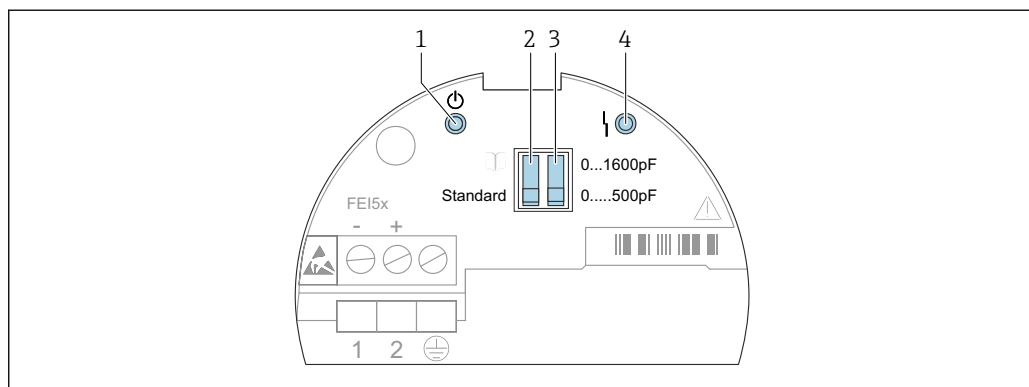
1. Эксплуатация – выберите для нормальной работы
2. Восстановление заводских настроек:
 - ↳ нажмите и удерживайте кнопки и в течение 20 с, чтобы восстановить заводские настройки
3. Калибровка
 - ↳ нажмите , чтобы настроить калибровку пустого резервуара
 - ↳ нажмите , чтобы настроить калибровку полного резервуара
 - ↳ нажмите и удерживайте кнопки и в течение 10 с, чтобы сбросить данные калибровки и коррекции точки переключения
4. Коррекция точки переключения
 - ↳ нажмите , чтобы уменьшить точку переключения
 - ↳ нажмите , чтобы увеличить точку переключения
5. Режимы измерения
 - ↳ нажмите , чтобы уменьшить диапазон измерения
 - ↳ нажмите один раз кнопку , чтобы установить двухточечное управление Δs
 - ↳ нажмите два раза кнопку , чтобы активировать режим компенсации налипаний
6. Задержка переключения
 - ↳ нажмите , чтобы уменьшить задержку
 - ↳ нажмите , чтобы увеличить задержку
7. Самопроверка
 - ↳ нажмите и , чтобы активировать самопроверку

8. Настройка отказоустойчивого режима MIN / MAX (минимум / максимум) или режима SIL
- ↳ нажмите для выбора режима минимума
 - нажмите для выбора режима максимума
 - нажмите и , чтобы заблокировать или разблокировать режим SIL
9. Выгрузка / загрузка данных датчика, модуль DAT (EEPROM)
- ↳ нажмите для загрузки
 - нажмите для выгрузки


6.2 Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронных вставок FEI53, FEI57S

Электронные вставки FEI53 и FEI57S используются вместе с коммутационными устройствами Nivotester.

 Описание интерфейса пользователя и элементов индикации коммутационного устройства Nivotester приведено в сопроводительной документации к прибору.



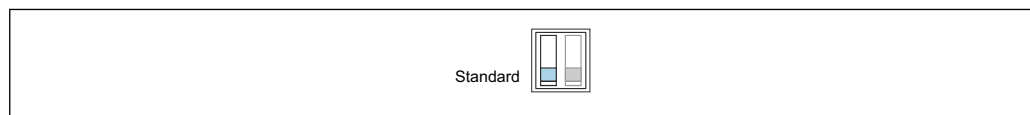
A0042395

 23 Интерфейс пользователя для электронных вставок FEI53 и FEI57S


- 1 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 2 DIP-переключатель стандартного или аварийного режима
- 3 DIP-переключатель диапазонов измерения
- 4 Красный светодиод – сбой

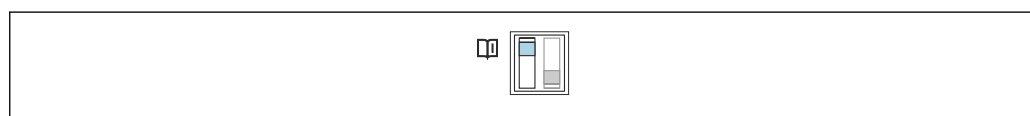
Рабочее состояние прибора отображается светодиодными индикаторами на электронной вставке, которые предоставляют информацию о готовности к работе и, если применимо, о типе сбоя.

Функции DIP-переключателей:




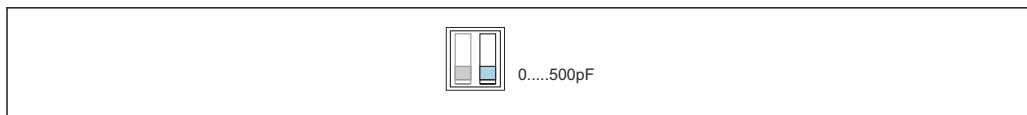
A0042400

 24 Стандартный режим: в случае превышения диапазона измерения аварийный сигнал не выдается



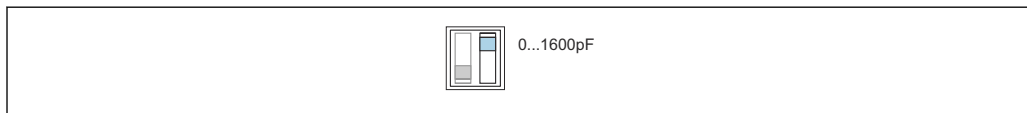
A0042401

 25 Аварийный режим: в случае превышения диапазона измерения выдается аварийный сигнал



A0042402

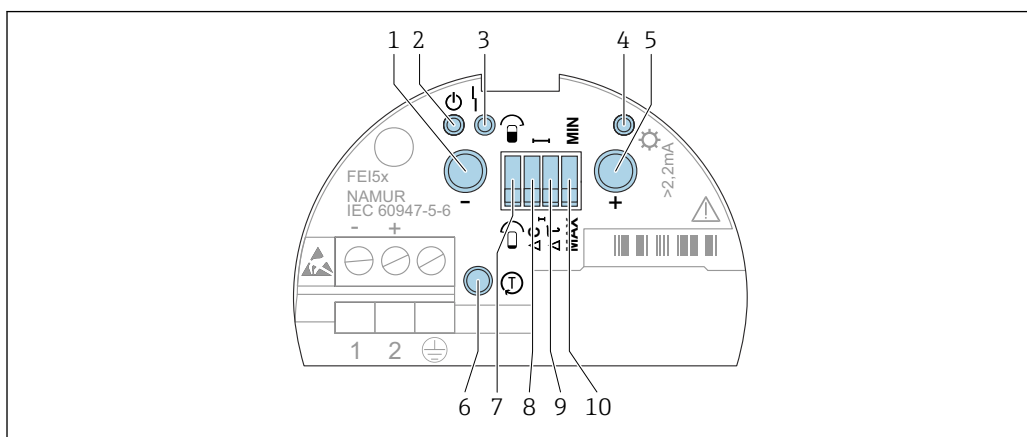
- 26 Диапазон измерения: диапазон измерения в пределах от 0 до 500 пФ. Диапазон: диапазон в пределах от 0 до 500 пФ



A0042403

- 27 Диапазон измерения: диапазон измерения в пределах от 5 до 1600 пФ. Диапазон: диапазон в пределах от 5 до 1600 пФ

6.3 Интерфейс пользователя и элементы индикации для электронной вставки FEI58



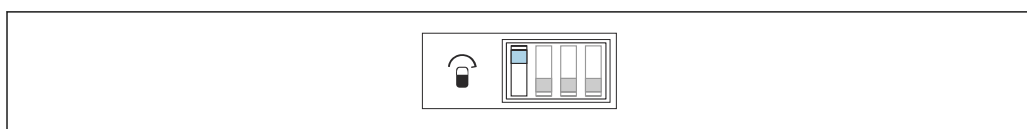
A0042396

- 28 Интерфейс пользователя для электронной вставки FEI58

- 1 Функциональная кнопка А
- 2 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 3 Красный светодиод – сбой
- 4 Желтый светодиод – состояние переключения
- 5 Функциональная кнопка В
- 6 Кнопка проверки
- 7 DIP-переключатель калибровки
- 8 DIP-переключатель точки переключения
- 9 DIP-переключатель задержки
- 10 DIP-переключатель отказоустойчивого режима

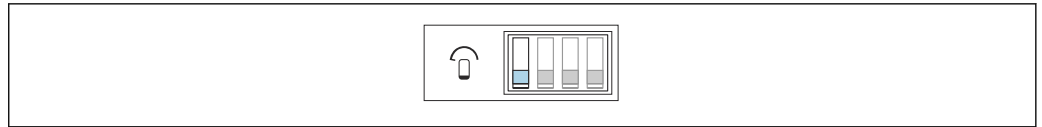
Функции DIP-переключателей

DIP-переключатель калибровки:



A0042404

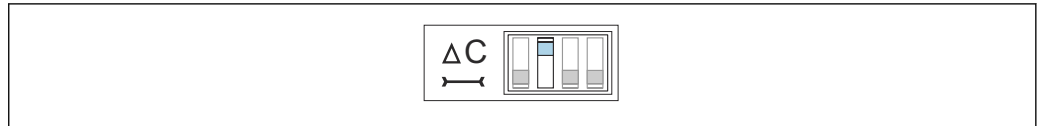
- 29 Зонд покрыт продуктом во время калибровки



A0042405

- 30 Зонд не покрыт продуктом во время калибровки

Коррекция точки переключения:



A0042406

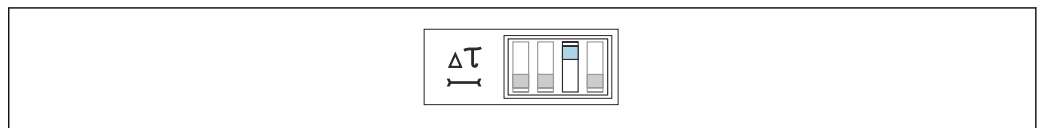
- 31 10 nФ



A0042407

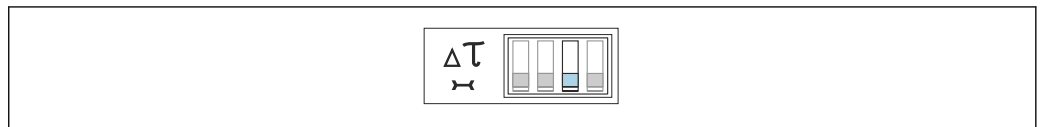
- 32 2 nФ

Задержка переключения:



A0042408

- 33 5 с



A0042409

- 34 1 с

Отказоустойчивый режим:



A0042410

- 35 Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд не покрыт продуктом. Он может использоваться в таких случаях, как защита от сухого хода и защита насоса.



A0042411

- 36 Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд покрыт продуктом. Он может использоваться в таких случаях, как защита от переполнения.

Функциональная кнопка

- Кнопка А: отображение диагностического кода
- Кнопка В: отображение состояния калибровки
- Кнопка проверки: отсоединение преобразователя от коммутационного устройства
- Нажатие кнопок А и В во время:
 - работы: выполнение калибровки
 - запуска: удаление точек калибровки

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Монтаж и функциональная проверка

Перед началом измерения в обязательном порядке выполните проверки после монтажа и окончательные проверки:

- см. раздел "Проверки после монтажа" → 25
- см. раздел "Проверки после подключения" → 37

7.2 Ввод в эксплуатацию электронных вставок FEI51, FEI52, FEI54 и FEI55

- i** При первом запуске прибора выход находится в безопасном состоянии. Об этом сигнализирует мигающий желтый светодиод.
- i** Прибор не готов к работе, пока не будет выполнена калибровка. Для обеспечения максимальной эксплуатационной безопасности выполните калибровку пустого и полного резервуара. Она настоятельно рекомендуется для критических областей применения.

Информация о процедуре выполнения калибровки приведена в следующих подразделах.

Настройка диапазона измерения → 43.

Выполнение калибровки пустого резервуара → 44.

Выполнение калибровки полного резервуара → 45.

Выполнение калибровки пустого и полного резервуара → 46.

Опции управления → 38.

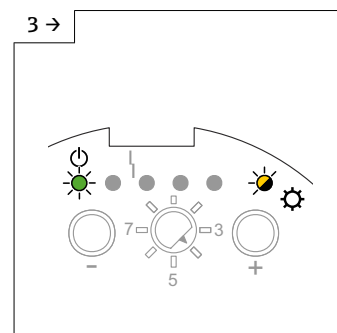
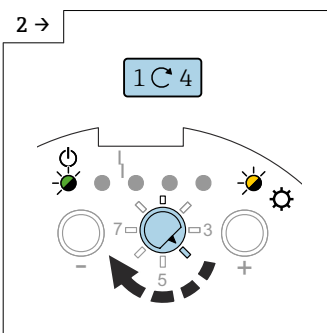
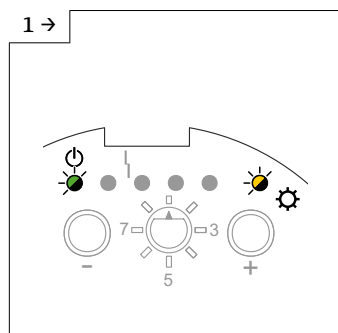
- i** Желтый светодиод 7:
 - быстро мигает, если калибровка или точка переключения не установлены;
 - показывает состояние переключения в зависимости от выбранного применения и отказоустойчивого режима.

7.2.1 Настройка диапазона измерения

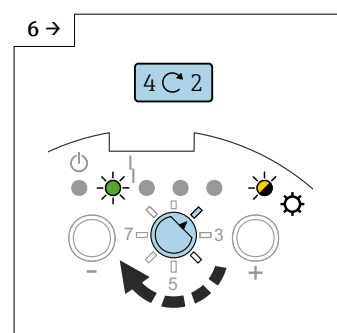
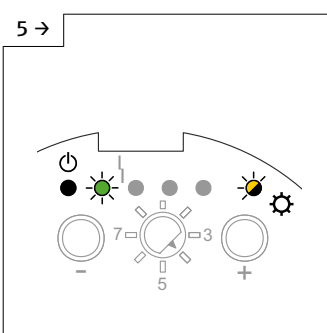
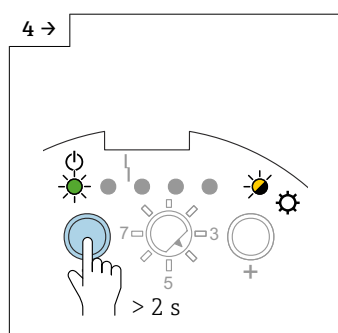
- i** Выбор диапазона измерения (0 до 500 пФ и 0 до 1 600 пФ) зависит от функции зонда.
 - Если зонд используется как датчик предельного уровня, можно сохранить заводскую настройку 0 до 500 пФ
 - Если зонд используется для двухточечного управления, то для вертикального монтажа рекомендуются следующие настройки:
 - диапазон измерения от 0 до 500 пФ для зондов длиной до 1 м (3,3 фут)
 - диапазон измерения от 0 до 1 600 пФ для зондов длиной до 10 м (33 фут)

Частично изолированные зонды подходят только для непроводящих сыпучих продуктов.

Для настройки диапазона 0 до 1 600 пФ:

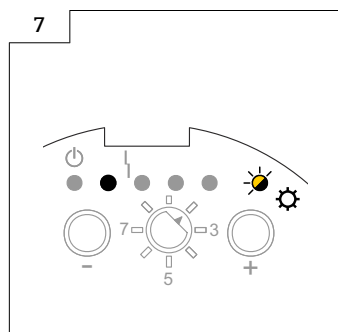


- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 4.



- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку более 2 с.

- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 2.



7.2.2 Выполнение калибровки пустого резервуара

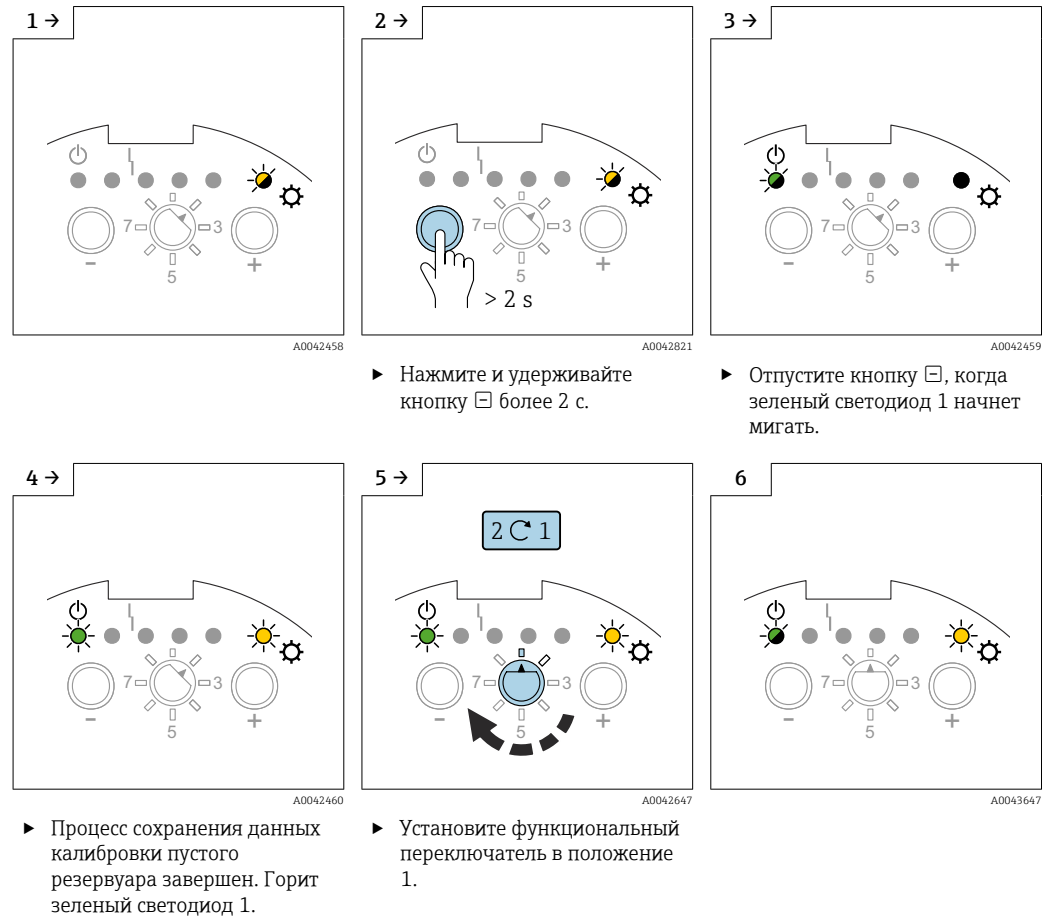
Во время калибровки пустого резервуара сохраняется значение емкости зонда при пустом резервуаре. Если измеренное значение емкости составляет, например, 50 пФ (калибровка пустого резервуара), к данному значению добавляется порог переключения 2 пФ. В данном случае значение емкости для точки переключения составит 52 пФ.

Порог переключения зависит от значения, установленного для коррекции точки переключения → 49.

Выполнение калибровки пустого резервуара

Убедитесь в том, что зонд не покрыт продуктом.

Для выполнения калибровки пустого резервуара сначала настройте диапазон измерения → 43.



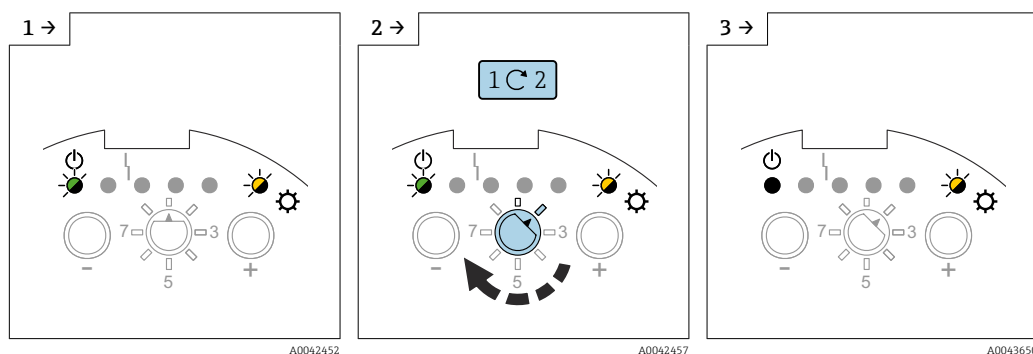
7.2.3 Выполнение калибровки полного резервуара

Во время калибровки полного резервуара измеряется значение емкости зонда при заполненном резервуаре. Если измеренное значение емкости составляет, например, 100 пФ (калибровка полного резервуара), из данного значения вычитается порог переключения 2 пФ. Таким образом, значение емкости для точки переключения составляет 98 пФ.

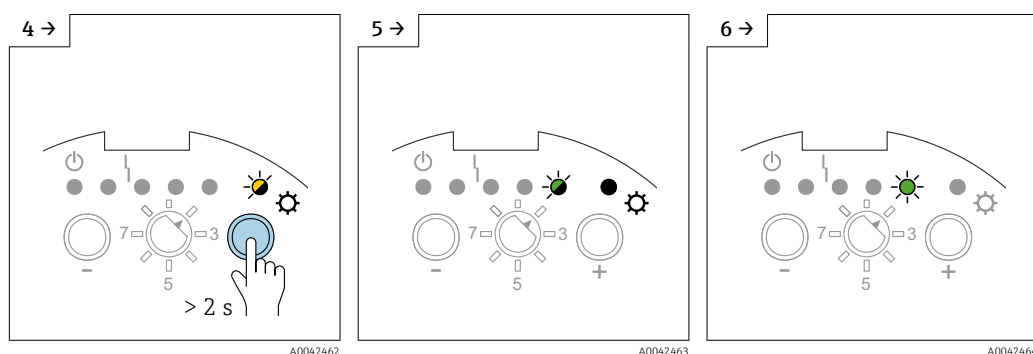
Порог переключения зависит от значения, установленного для коррекции точки переключения → 49.

Убедитесь в том, что зонд покрыт средой до требуемой точки переключения.

Для выполнения калибровки полного резервуара



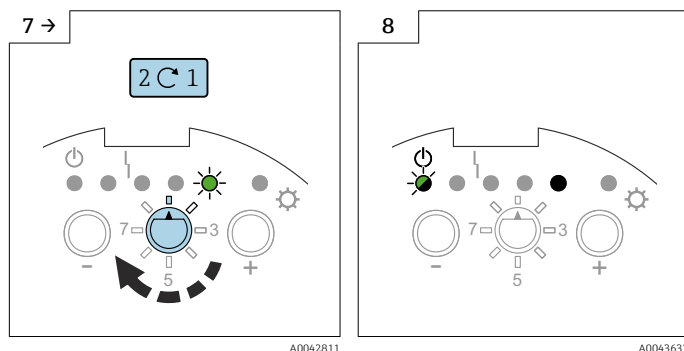
- Установите функциональный переключатель в положение 2.



- Нажмите и удерживайте кнопку \oplus более 2 с.

- Отпустите кнопку \oplus , когда зеленый светодиод 5 начнет мигать.

- Процесс сохранения данных калибровки полного резервуара завершен, когда загорается светодиод 5.




- Установите функциональный переключатель в положение 1.

7.2.4 Выполнение калибровки пустого и полного резервуара

i Калибровка пустого и полного резервуара обеспечивает максимально возможную эксплуатационную безопасность. Она настоятельно рекомендуется для критических областей применения.

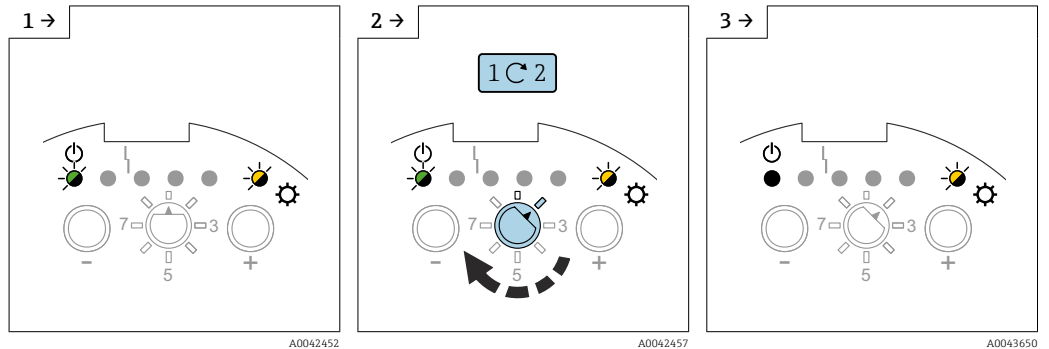
i При калибровке пустого и полного резервуара измеряются значения емкости зондов, когда резервуар заполнен и когда он пуст. Например, если измеренное значение емкости при калибровке пустого резервуара составляет 50 пФ, а при калибровке полного резервуара – 100 пФ, то в качестве точки переключения сохраняется среднее значение емкости 75 пФ.

Калибровка пустого резервуара

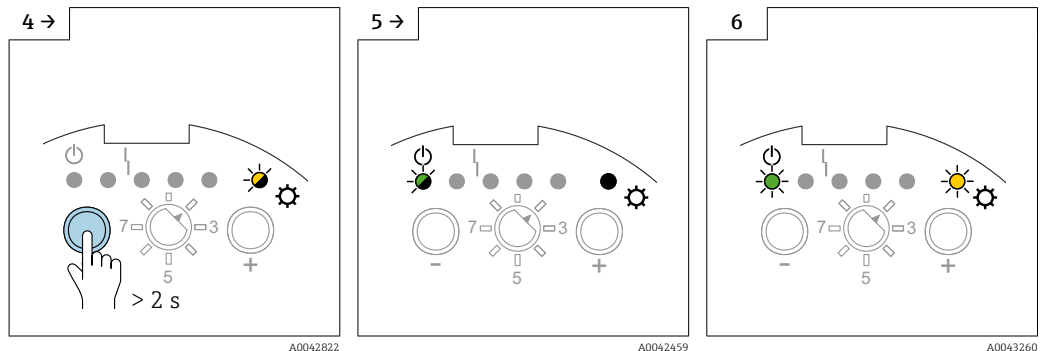
 Убедитесь в том, что зонд не покрыт продуктом.


Настройка калибровки пустого резервуара


Для выполнения калибровки пустого резервуара:



► Установите функциональный переключатель в положение 2.




► Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с.

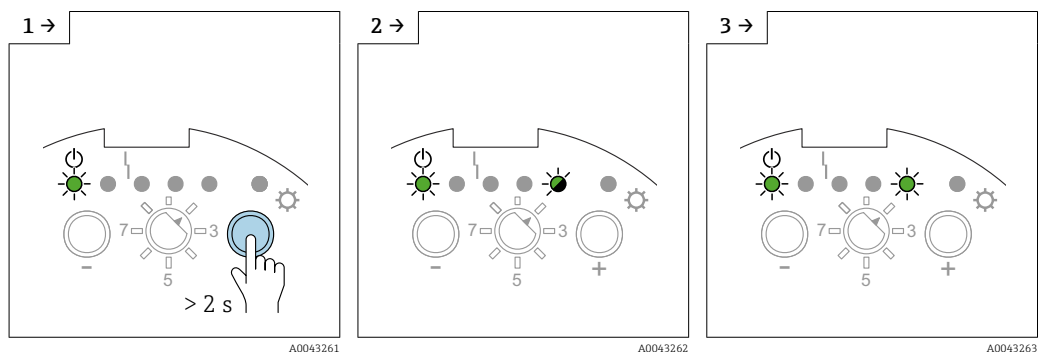
► Отпустите кнопку , когда зеленый светодиод 1 начнет мигать.


► Процесс сохранения данных калибровки пустого резервуара завершен, когда горит зеленый светодиод 1.


Калибровка полного резервуара

 Убедитесь в том, что зонд покрыт средой до требуемой точки переключения.

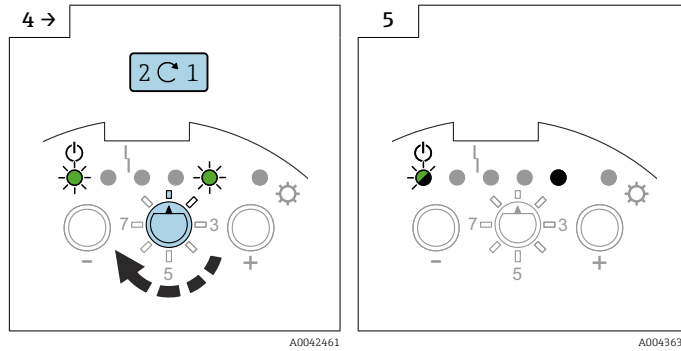
Выполнение калибровки полного резервуара



► Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с.

► Отпустите кнопку , когда зеленый светодиод 5 начнет мигать.

► Процесс сохранения данных калибровки полного резервуара завершен, когда загорается светодиод 5.

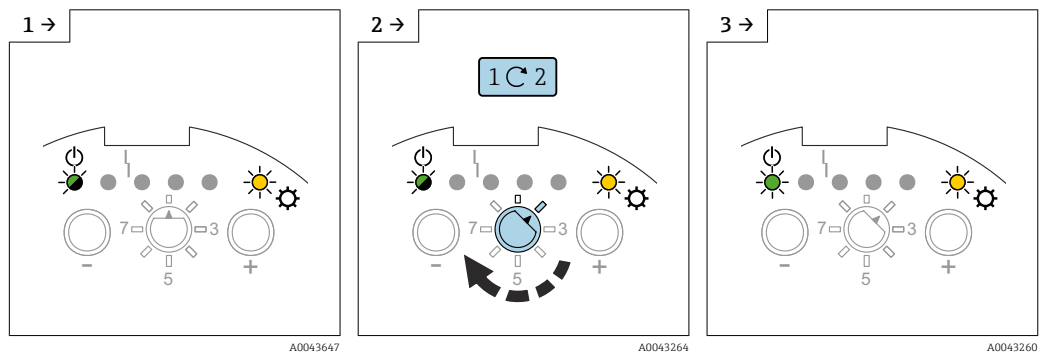


- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 1.

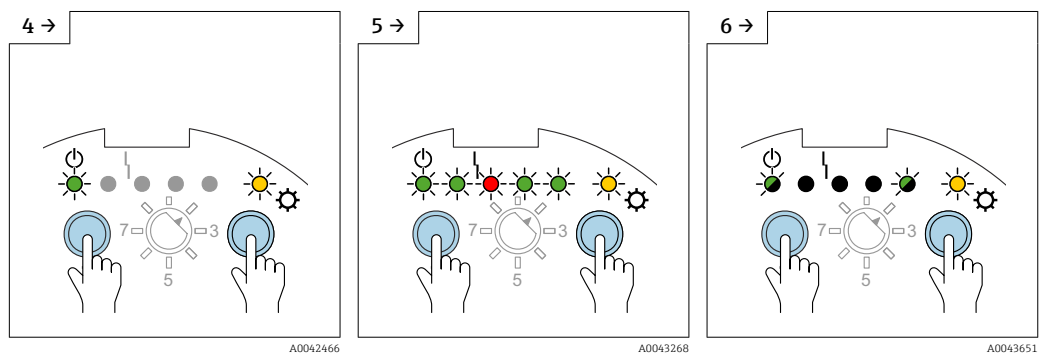
7.2.5 Сброс: калибровка и коррекция точки переключения

Сброс данных калибровки или смещения точки переключения (все остальные настройки остаются без изменений)

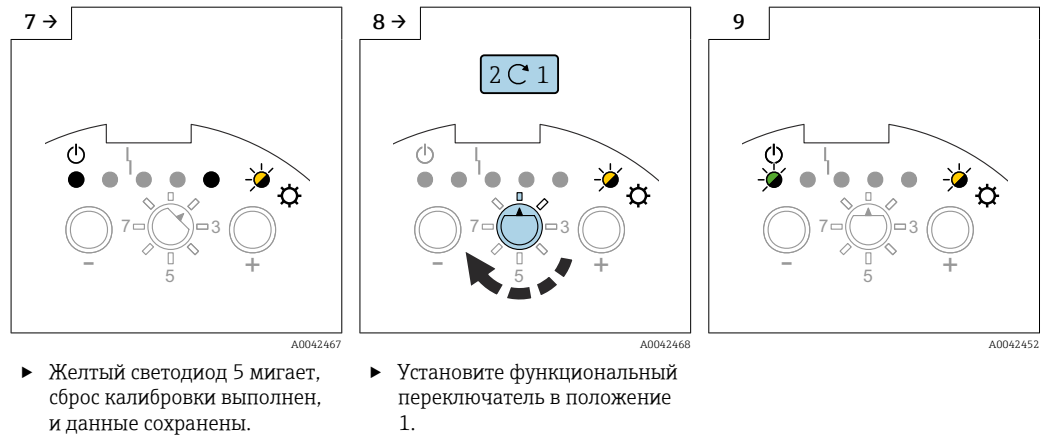
- i** Значение коррекции точки переключения сбрасывается до заводской настройки 2 пФ.



- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 2.



- ▶ Нажмите кнопки \ominus и \oplus .
- ▶ Все светодиоды загораются последовательно в течение более 10 с.



i Прибор не готов к работе, пока не будет выполнена новая калибровка.


7.2.6 Настройка коррекции точки переключения

i Если калибровка (пустого или полного резервуара) была выполнена только один раз и на стержневом зонде в процессе его эксплуатации образуются налипания, то прибор может перестать реагировать на изменения уровня. Коррекция точки переключения (например, 4 пФ, 8 пФ, 16 пФ, 32 пФ) компенсирует данную ситуацию и обеспечивает восстановление постоянной точки переключения.

i Для сред, не склонных к образованию налипаний, рекомендуется установить значение 2 пФ, поскольку в данном случае зонд наиболее чувствителен к изменениям уровня.

i Для сред с интенсивным образованием налипаний (например, гипса) рекомендуется использовать зонды с активной компенсацией налипаний.

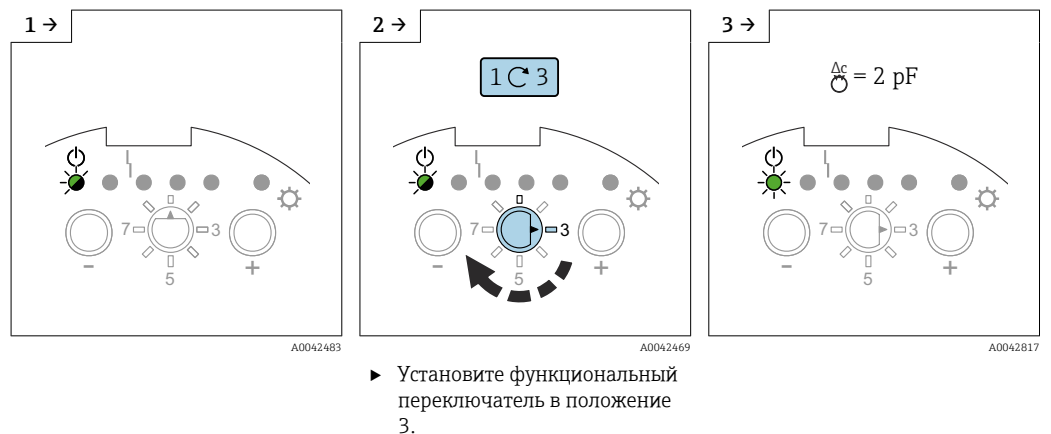
i Коррекцию точки переключения можно выполнить только после выполнения калибровки полного или пустого резервуара.

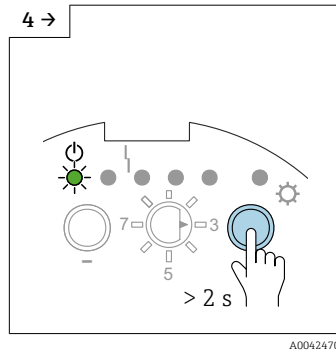
i Функция коррекции точки переключения деактивируется при включении двухточечного управления →  51.

Настройка коррекции точки переключения

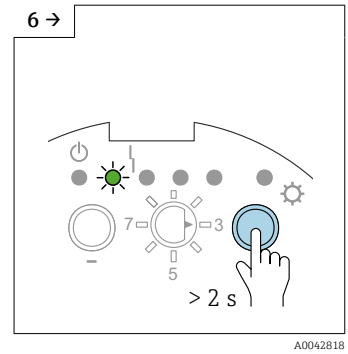
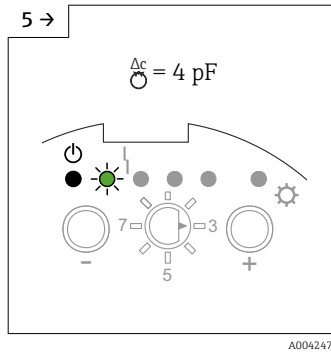
i Заводская настройка: 2 пФ.

Для коррекции точки переключения:

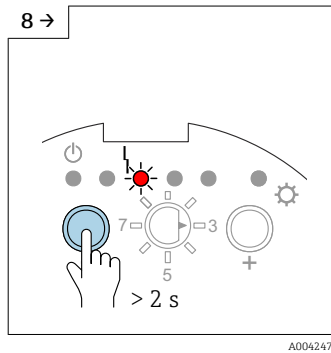
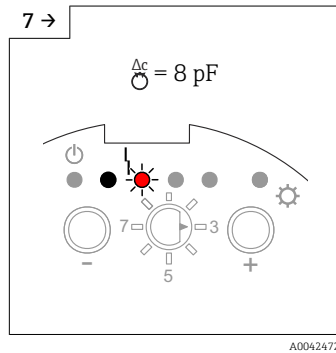




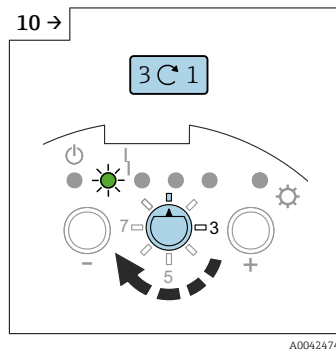
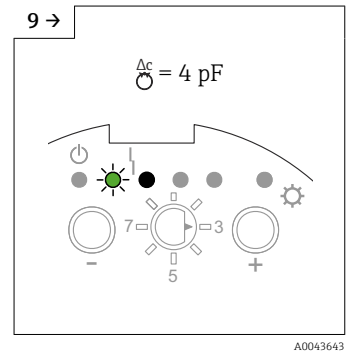
► Нажмите и удерживайте кнопку **+** более 2 с, чтобы увеличить значение.



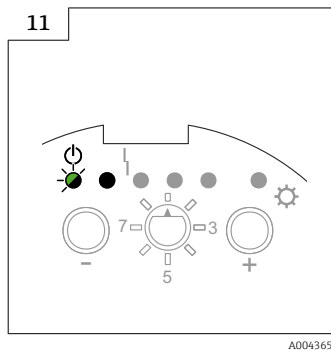
► Нажмите и удерживайте кнопку **+** более 2 с, чтобы увеличить значение.



► Нажмите и удерживайте кнопку **-** более 2 с, чтобы уменьшить значение.



► Установите функциональный переключатель в положение 1.



ΔC	GN	GN	RD	GN	GN	YE
2 pF	●	●	●	●	●	●
4 pF	●	●	●	●	●	●
8 pF	●	●	●	●	●	●
16 pF	●	●	●	●	●	●
32 pF	●	●	●	●	●	●



A0042526

37 Последовательность загорания светодиодов, относящаяся к значению емкости для точки переключения

7.2.7 Настройка двухточечного управления и режима компенсации налипаний

Для управления работой насосов (двухточечного управления) можно использовать стержень полностью изолированного зонда, установленного в вертикальном положении. По достижении точек переключения, соответствующих значениям калибровки пустого и полного резервуара, инициируется, например, запуск транспортера.

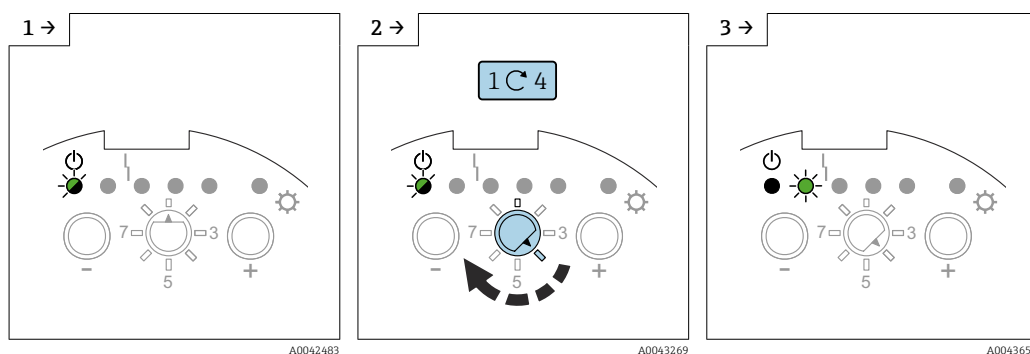
Для использования двухточечного управления:

- Установите необходимый диапазон измерения, см. раздел "Настройка диапазона измерения" →  43.
- Выполните калибровку пустого и полного резервуара.
- Установите отказоустойчивый режим (MIN / MAX) в соответствии с имеющимися требованиями, см. →  55.

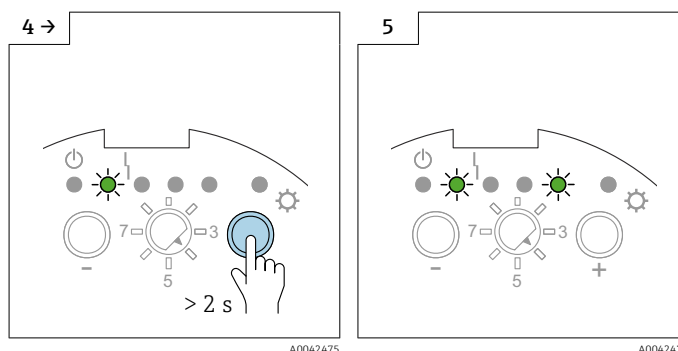
При включении двухточечного управления (режима Δs) функция коррекции точки переключения деактивируется. Точки переключения соответствуют точкам калибровки.


Режим компенсации налипаний обеспечивает выходной сигнал для безопасной точки переключения даже в том случае, если зонд не полностью очищен от проводящей среды (> 1000 мкСм/см). Отложения или налипания на стержне компенсируются.

Настройка двухточечного управления

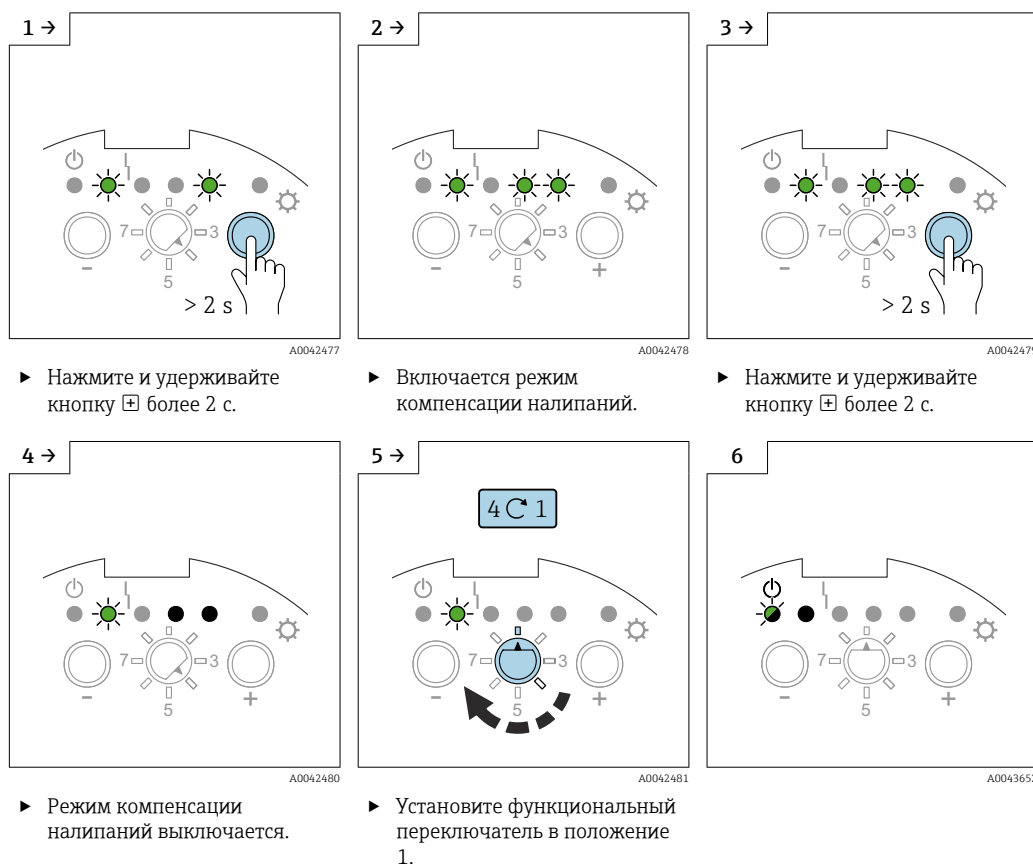


- Установите функциональный переключатель в положение 4.



- Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с.
- Включается двухточечное управление для режима компенсации налипаний.

Настройка режима компенсации налипаний



7.2.8 Настройка задержки переключения

УВЕДОМЛЕНИЕ

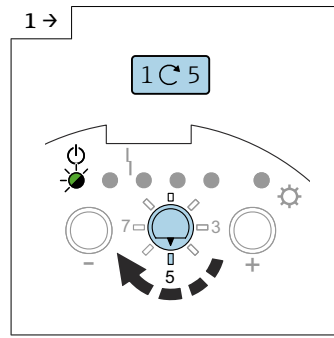
Настройка слишком длинной задержки переключения может привести к переполнению резервуара.



В результате задержки переключения прибор выдает сигнал предельного уровня после указанной задержки. Данная функция имеет особый практический смысл в резервуарах с турбулентной поверхностью среды, вызванной, например, процессом налива или насыпания. При этом следите за тем, чтобы наполнение резервуара не прекращалось до тех пор, пока зонд не будет полностью покрыт средой.

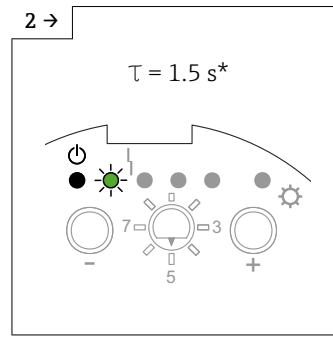
Настройка слишком короткой задержки переключения может привести, например, к повторному запуску процесса наполнения после стабилизации поверхности среды.

Настройка задержки переключения



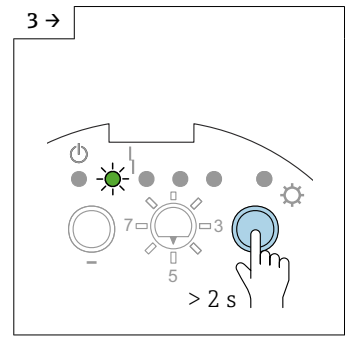
A0042740

- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 5.




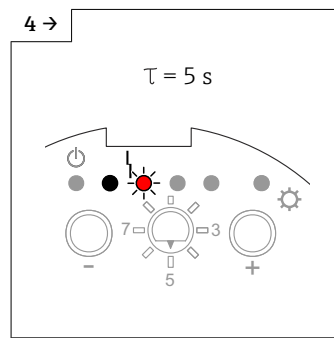
A0042741

- ▶ Зеленый светодиод 2 показывает заводскую настройку 1,5 с.

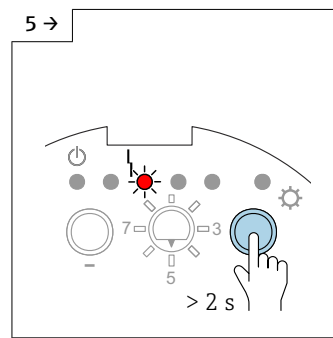


A0042742


- ▶ Нажмите кнопку , чтобы увеличить время задержки переключения.

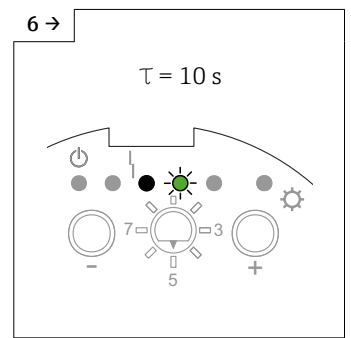


A0042743

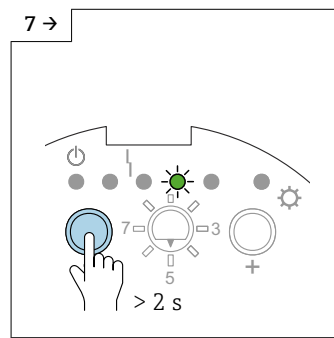


A0042744


- ▶ Нажмите кнопку , чтобы увеличить время задержки переключения.

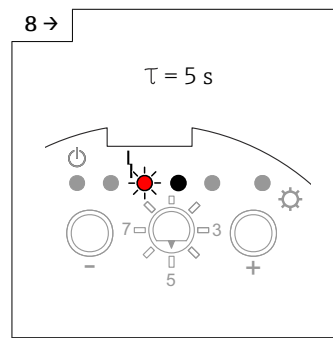


A0042745

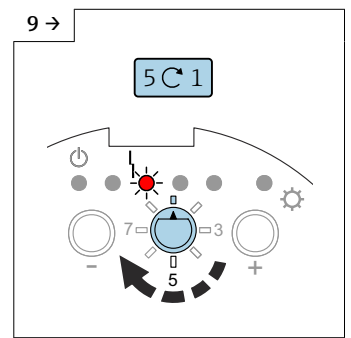


A0042746

- ▶ Нажмите кнопку , чтобы уменьшить значение.

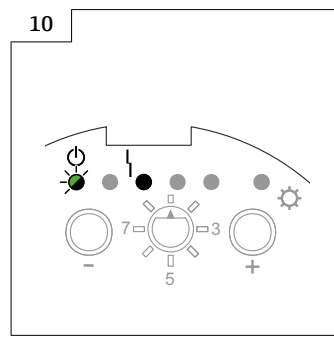


A0043655



A0042747

- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 1.



A0042748

	GN	GN	RD	GN	GN	YE
τ	☰		⏏			⚙
0.3 s	☀	●	●	●	●	●
1.5 s	●	☀	●	●	●	●
5 s	●	●	☀	●	●	●
10 s	●	●	●	☀	●	●

A0042749

38 Последовательность загорания светодиодов, относящаяся к значению задержки переключения.


7.2.9 Активация самопроверки

УВЕДОМЛЕНИЕ

Случайный запуск процесса!

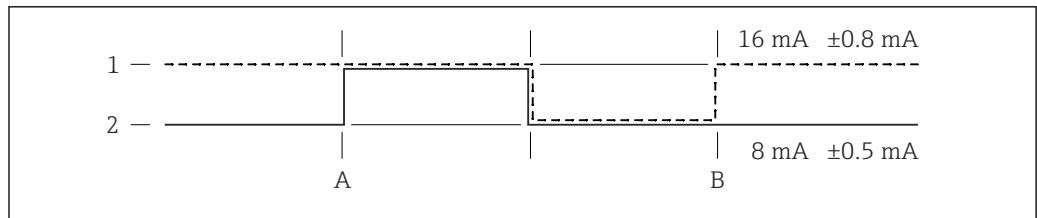
Это может привести, например, к переполнению резервуара.

- ▶ Следите за тем, чтобы случайно не активировать какие-либо процессы с функцией самопроверки!

 В процессе самопроверки моделируется переключение состояний:

- зонд не покрыт;
- зонд покрыт.

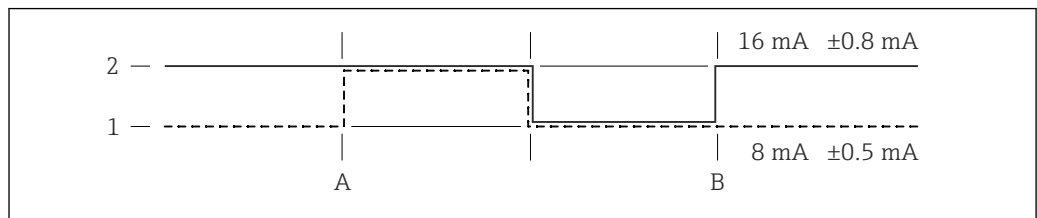
Это позволяет проверить правильность активации подключенных приборов.



A0042397

39 Исходная точка: зонд покрыт

- 1 Отказоустойчивый режим MIN
- 2 Отказоустойчивый режим MAX
- A Точка ЗАПУСКА контрольной проверки
- B Точка ЗАВЕРШЕНИЯ контрольной проверки

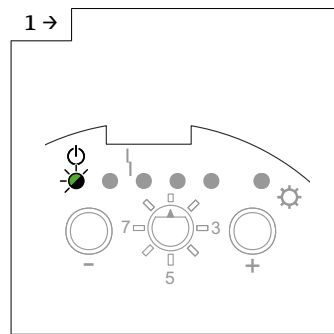


A0042398

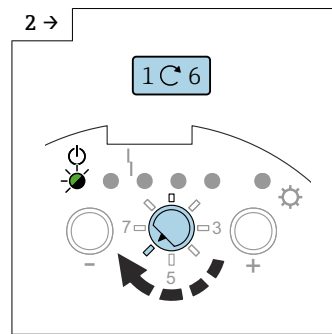
40 Исходная точка: зонд не покрыт

- 1 Отказоустойчивый режим MIN
- 2 Отказоустойчивый режим MAX
- A Точка ЗАПУСКА контрольной проверки
- B Точка ЗАВЕРШЕНИЯ контрольной проверки

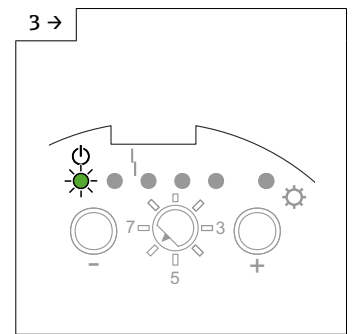
Активация самопроверки



A0042483

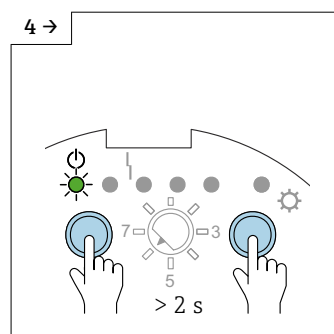


A0042488



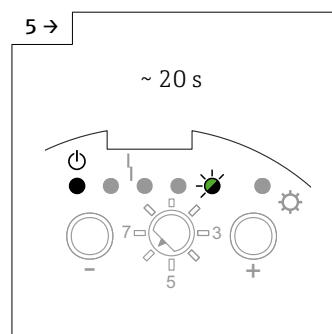
A0043656

- Установите функциональный переключатель в положение 6.



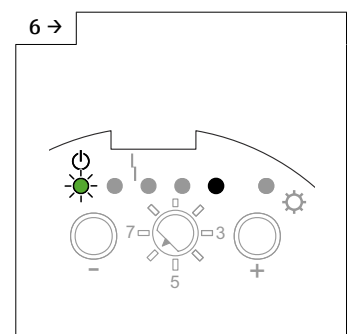
A0042489

- Нажмите и удерживайте кнопки \ominus и \oplus более 2 с.



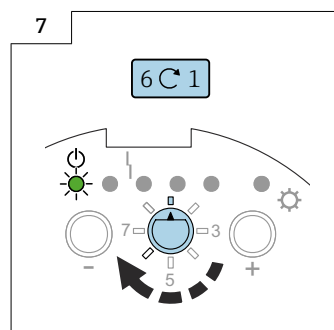
A0042490

- Зеленый светодиод 5 мигает в течение 20 с.



A0042491

- Проверка завершена, когда горит зеленый светодиод 1.



A0042482

- Установите функциональный переключатель в положение 1.

7.2.10 Настройка отказоустойчивого режима MIN, MAX и SIL

i Функция режима SIL доступна только вместе с электронной вставкой FEI55.

Выбор правильного отказоустойчивого режима гарантирует постоянное безопасное срабатывание выходного сигнала по току в рабочей точке.

Отказоустойчивый режим минимального уровня (MIN)

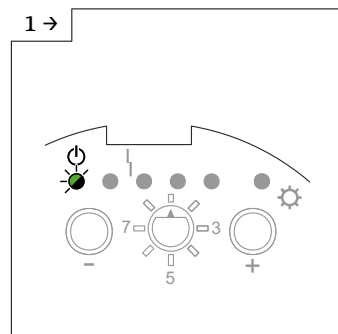
Переключение выходного сигнала при выходе точки переключения за нижний предел (зонд не покрыт), возникновении сбоя или отсутствии напряжения в сети.

Отказоустойчивый режим максимального уровня (MAX)

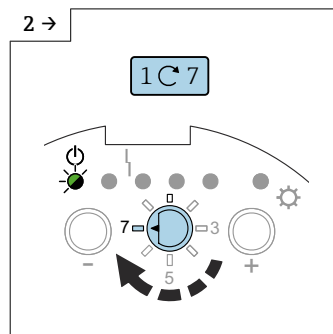
Переключение выходного сигнала при выходе точки переключения за верхний предел (зонд покрыт), возникновении сбоя или отсутствии напряжения в сети.

Настройка отказоустойчивого режима MIN:

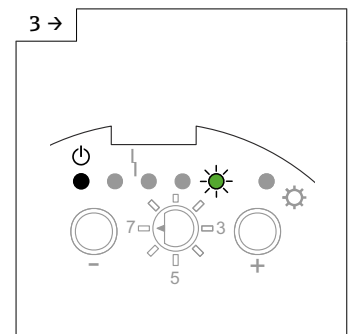
i В качестве заводской настройки установлен отказоустойчивый режим MAX.



A0042483



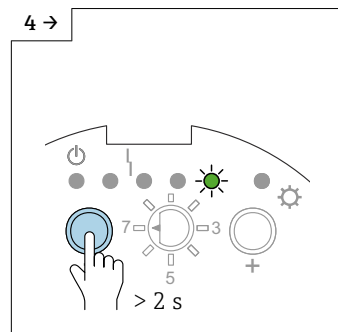
A0042492



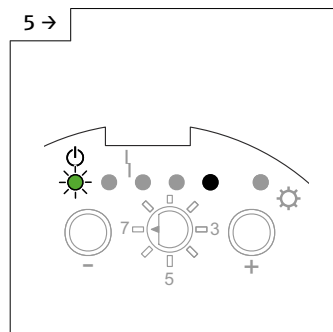
A0042496

► Установите функциональный переключатель в положение 7.

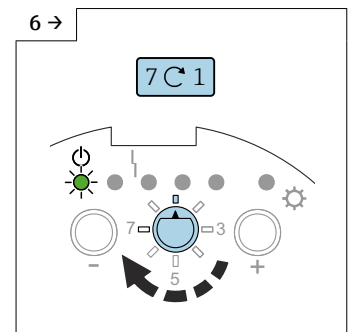
► Зеленый светодиод 5 показывает заводскую настройку.




A0042493



A0043657

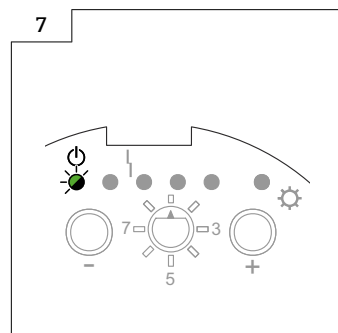


A0042649

► Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с, чтобы установить отказоустойчивый режим MIN.

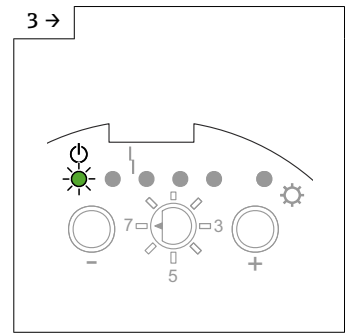
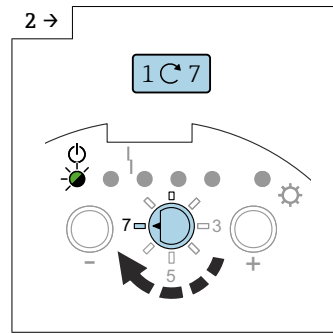
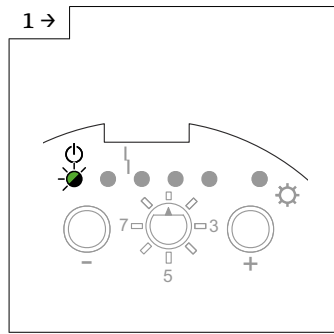
► Установлен отказоустойчивый режим MIN.

► Установите функциональный переключатель в положение 1.

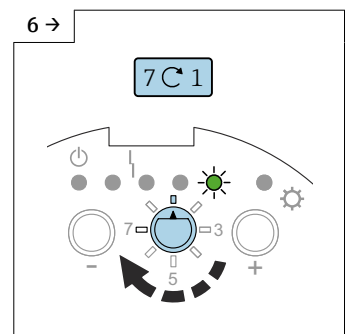
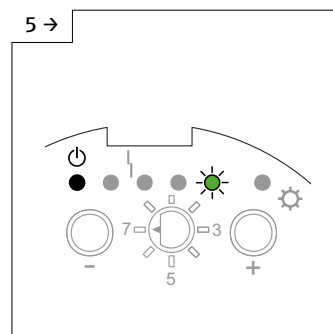
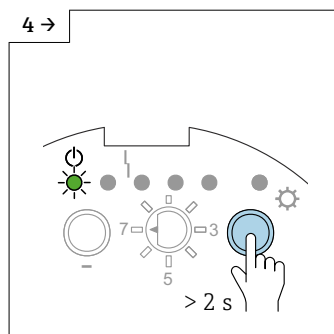



A0042483

Для установки отказоустойчивого режима MAX:



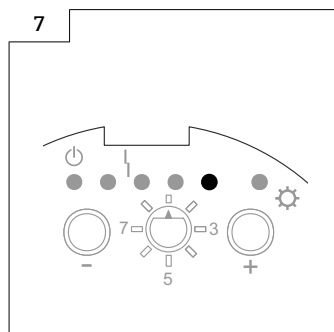
- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 7.




- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с, чтобы установить отказоустойчивый режим MAX.

- ▶ Установлен отказоустойчивый режим MAX.

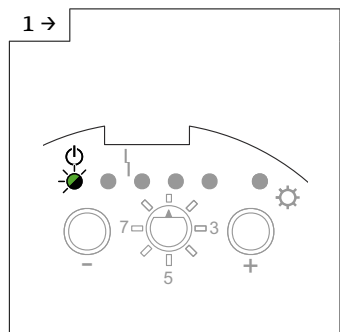
- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 1.



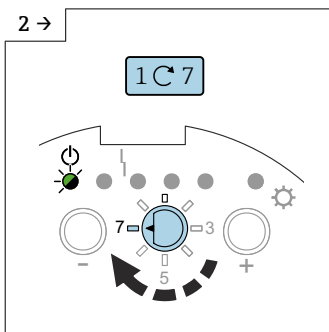
 При блокировке в режиме блокировки SIL активируется сообщение о сбое на токовом выходе ($I < 3,6 \text{ mA}$), о чем сигнализирует красный светодиод 4.

Настройка отказоустойчивого режима MAX и блокировка режима SIL:

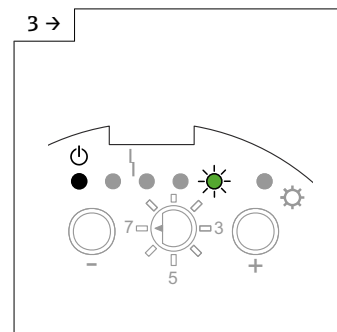
i В качестве заводской настройки установлен режим MIN-SIL.



A0042483

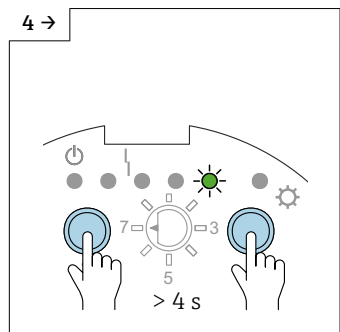


A0042492



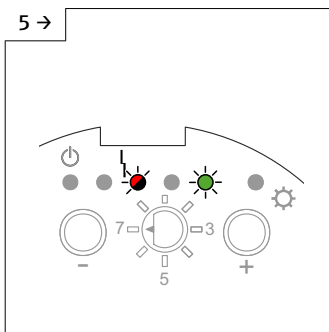
A0042496

► Установите функциональный переключатель в положение 7.



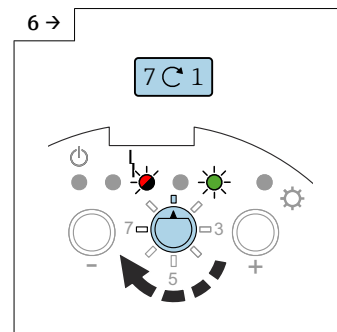
A0042499

► Нажмите и удерживайте кнопки □ и ⊕ более 4 с.



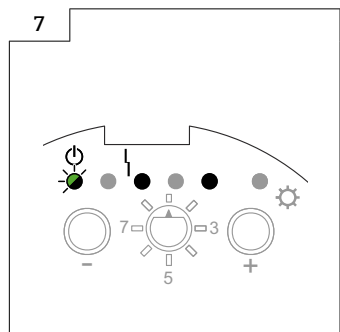
A0042500

► Установлен режим MAX-SIL.



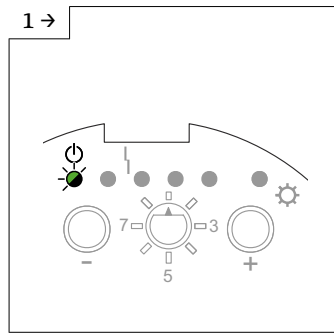
A0042633

► Установите функциональный переключатель в положение 1.

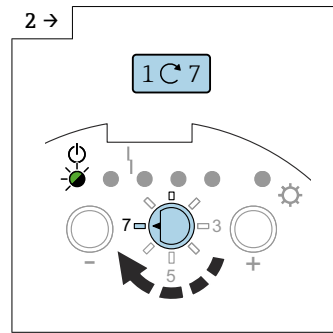


A0043659

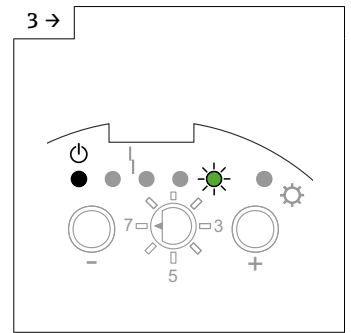
Для установки отказоустойчивого режима MIN и блокировки режима SIL (только с электронной вставкой FEI55):



A0042483

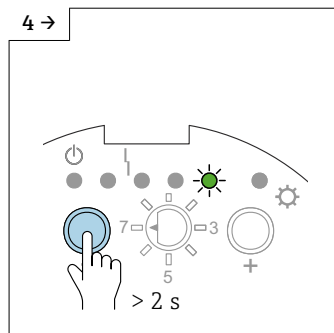


A0042492

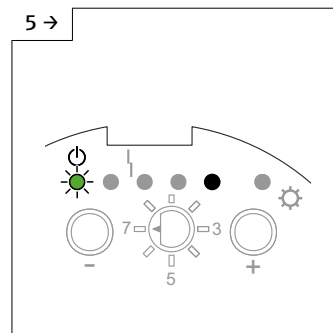


A0042496

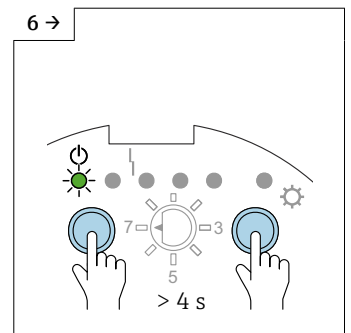
- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 7.



A0042493



A0043657

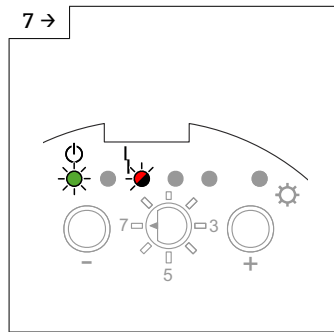


A0042497

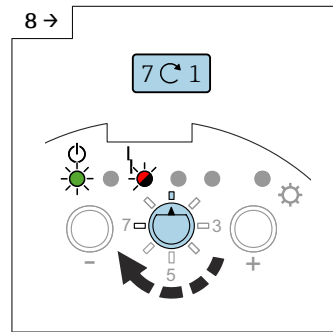
- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку □ более 2 с, чтобы установить отказоустойчивый режим MIN.

- ▶ Установлен отказоустойчивый режим MIN.

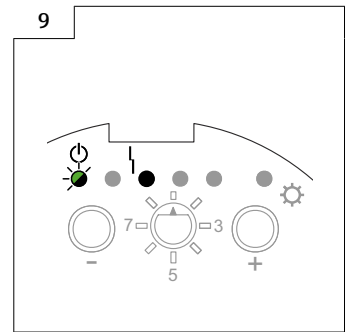
- ▶ Нажмите и удерживайте кнопки □ и ◊ более 4 с.



A0042498



A0042632

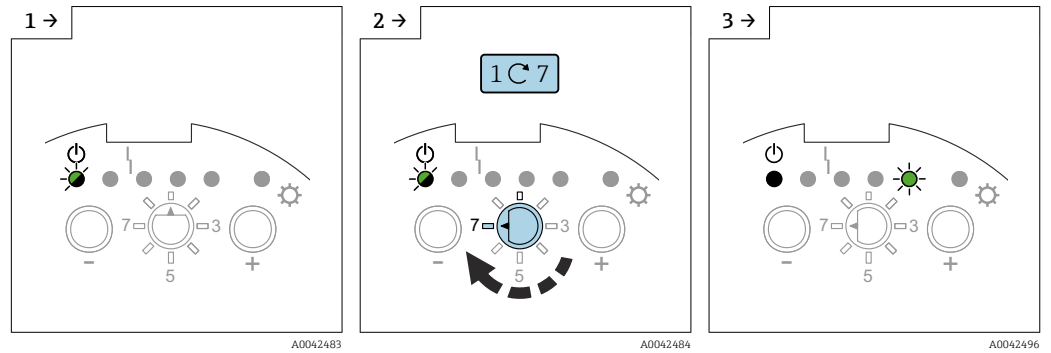


A0043660

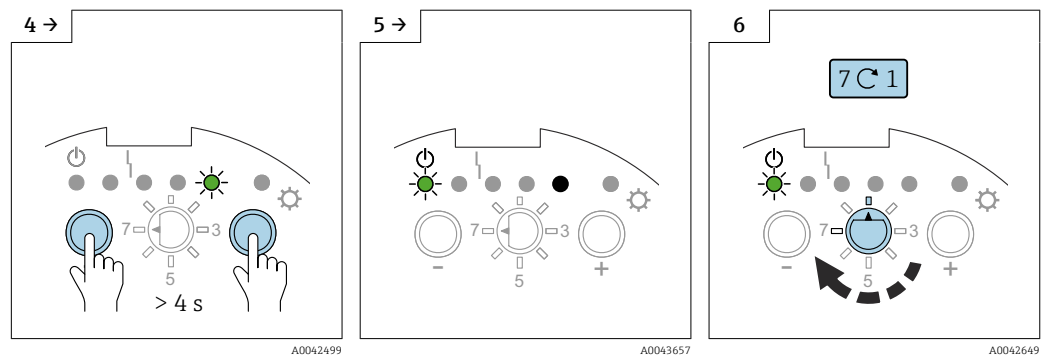
- ▶ Установлен режим MIN-SIL.

- ▶ Установите функциональный переключатель в положение 1.

Для разблокировки режима SIL и установки отказоустойчивого режима MAX (только с электронной вставкой FEI55):



► Установите функциональный переключатель в положение 7.

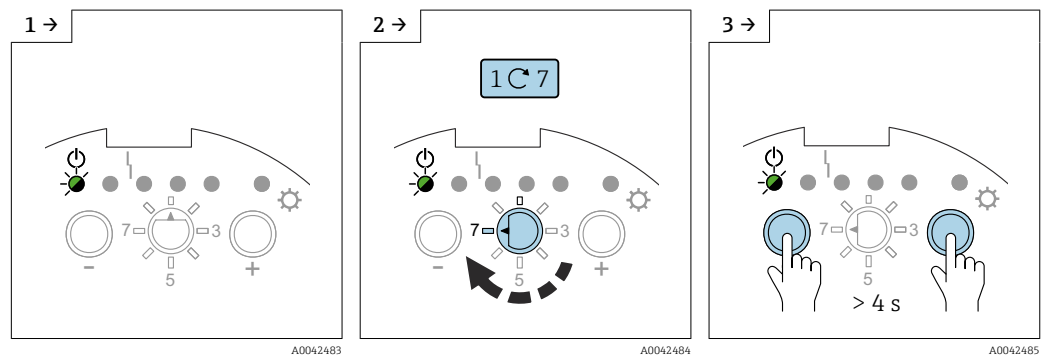


► Нажмите и удерживайте кнопки и более 4 с.

► Режим SIL разблокирован.

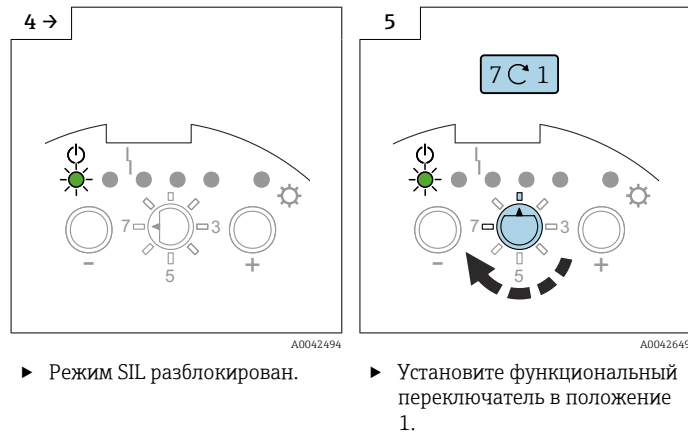
► Установите функциональный переключатель в положение 1.

Для разблокировки режима SIL и установки отказоустойчивого режима MIN:



► Установите функциональный переключатель в положение 7.

► Нажмите и удерживайте кнопки и более 4 с.



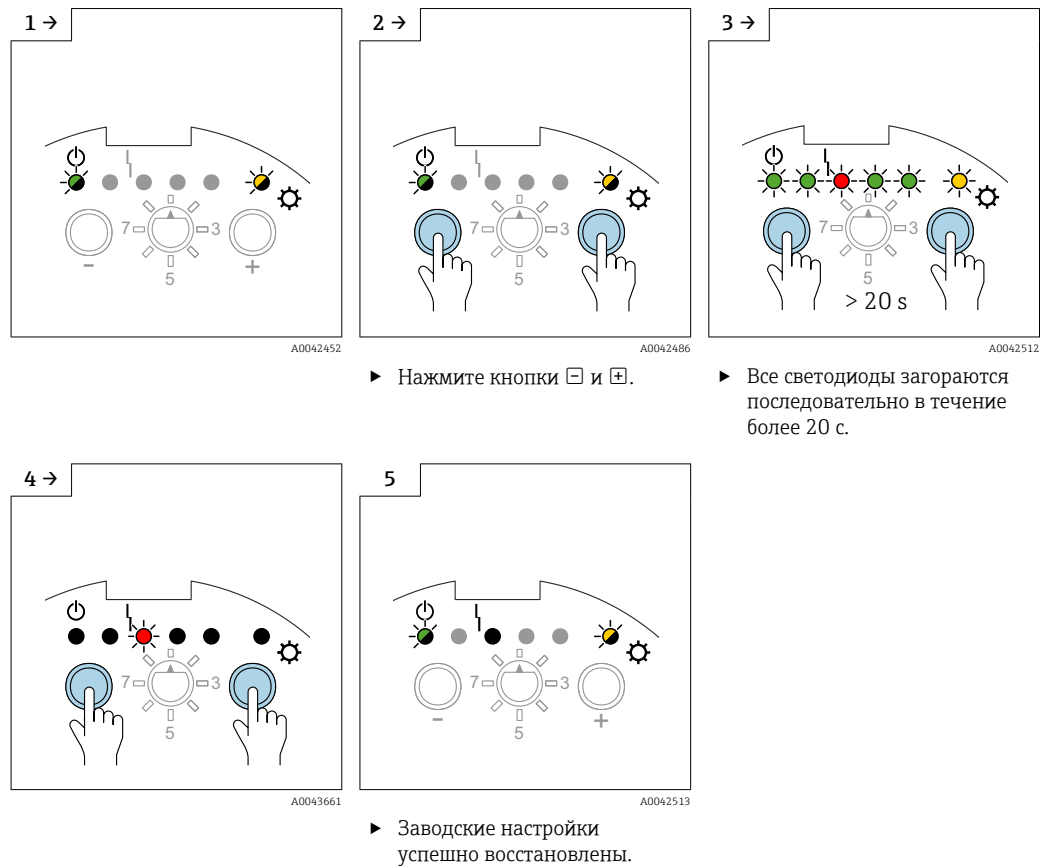
7.2.11 Восстановление заводских настроек

i Данная функция позволяет восстановить заводские настройки. Она имеет особый практический смысл, если прибор уже был однажды откалиброван и, например, произошло кардинальное изменение среды в резервуаре.





i После восстановления заводских настроек необходимо повторить калибровку.

Восстановление заводских настроек

i Прибор переходит к заводским настройкам, и можно продолжить настройку диапазона измерения и калибровки.



7.2.12 Выгрузка и загрузка данных датчика, модуль DAT (EEPROM)

-  Пользовательские параметры настройки электронной вставки (например, калибровка пустого и полного резервуара, коррекция точки переключения) автоматически сохраняются в модуле DAT (EEPROM) датчика и в электронной вставке.
-  При изменении каких-либо параметров в электронной вставке данные в модуле DAT (EEPROM) датчика автоматически обновляются.
-  При замене электронной вставки все данные следует перенести в электронную вставку путем выгрузки вручную. Дополнительные настройки не требуются.
-  После установки электронной вставки необходимо вручную выполнить загрузку для переноса пользовательских параметров настройки электронной вставки.

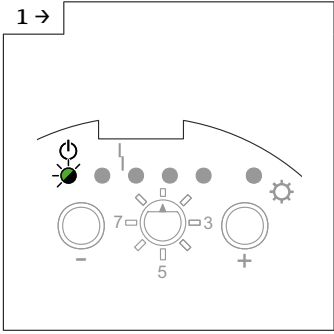
Выгрузка

При выгрузке сохраненные данные из модуля DAT (EEPROM) датчика переносятся в электронную вставку. Установка дополнительных параметров настройки электронной вставки не требуется – прибор можно эксплуатировать.

Загрузка

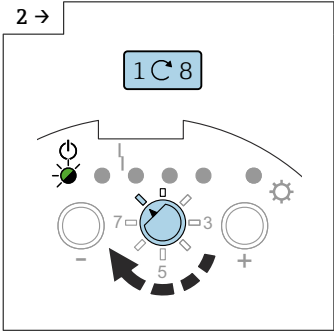
При загрузке сохраненные данные из электронной вставки передаются в модуль DAT (EEPROM) датчика.

Загрузка данных



1 →

A0042483

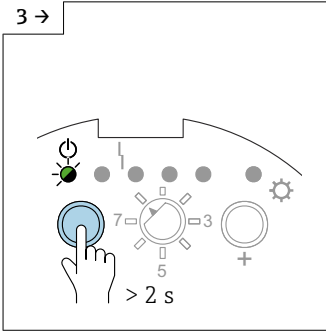


2 →

1 C 8

A0042507


► Установите функциональный переключатель в положение 8.

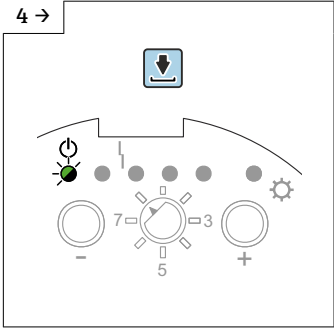


3 →

> 2 s

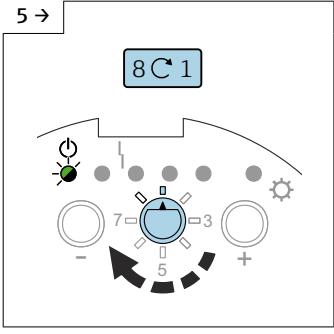
A0042508

► Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с.



4 →

A0042509

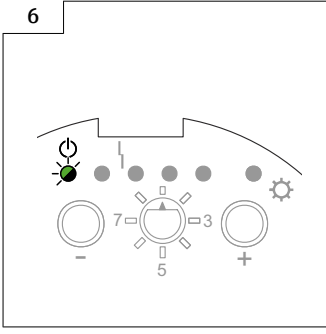


5 →

8 C 1

A0042503

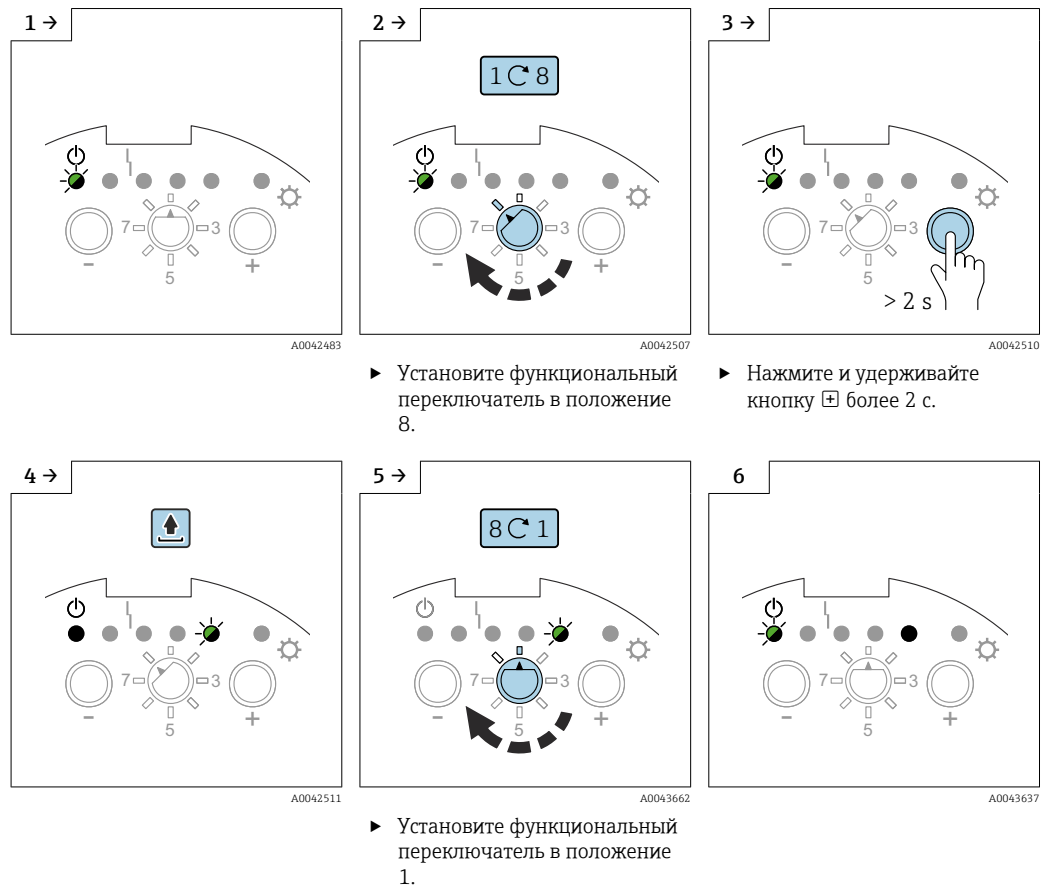
► Установите функциональный переключатель в положение 1.



6

A0042483

Выгрузка данных














































7.2.13 Выходные сигналы

Выходной сигнал FEI51

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								L+ [1] — I_L —> [3] +
								[1] - $<3.8\text{ mA}$ -> [3]
MIN								L+ [1] — I_L —> [3] +
								[1] - $<3.8\text{ mA}$ -> [3]
								[1] - $I_L / <3.8\text{ mA}$ -> [3]
								[1] - $<3.8\text{ mA}$ -> [3]









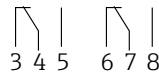







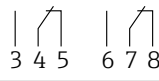







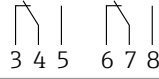







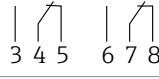














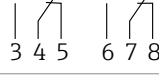
A0042586

Выходной сигнал FEI52

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								$L+ \boxed{1} \xrightarrow{I_L} \boxed{3} +$
								$\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$
MIN								$L+ \boxed{1} \xrightarrow{I_L} \boxed{3} +$
								$\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$
								$\boxed{1} \xrightarrow{I_L / I_R} \boxed{3}$
								$\boxed{1} \xrightarrow{I_R} \boxed{3}$

A0042587

Выходной сигнал FEI54

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								
								
MIN								
								
								
								

A0042528

Выходной сигнал FEI55

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								+ 2 → ~16 mA → 1
								+ 2 → ~8 mA → 1
MIN								+ 2 → ~16 mA → 1
								+ 2 → ~8 mA → 1
								+ 2 → ~8/16 mA → 1
								+ 2 → < 3.6 mA → 1

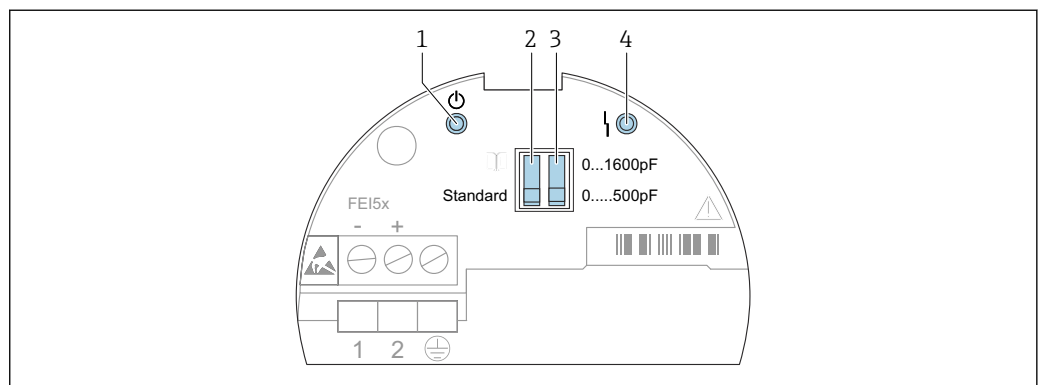
A0042529

7.3 Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI53 или FEI57S

В данной главе описывается процесс ввода в эксплуатацию прибора с электронными вставками FEI53 и FEI57S.

Измерительная система не готова к работе, пока не будет выполнена калибровка в коммутационном устройстве.

Информация о процедуре выполнения калибровки приведена в документации к коммутационному устройству Nivotester: FTC325 3-Wire, FTC325 PFM, FTL325P.



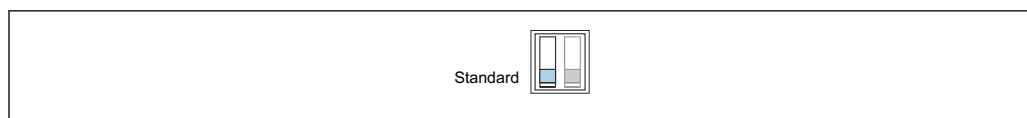
A0042395

41 Интерфейс пользователя для электронных вставок FEI53 и FEI57S

- 1 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 2 DIP-переключатель стандартного или аварийного режима
- 3 DIP-переключатель диапазонов измерения
- 4 Красный светодиод – сбой

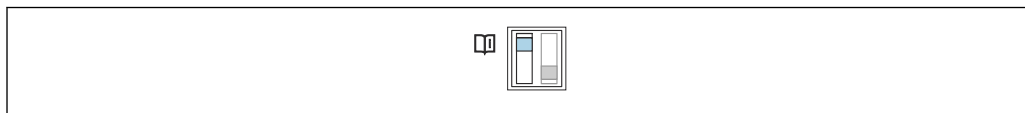
7.3.1 Настройка срабатывания аварийного сигнала при превышении диапазона измерения

Функции DIP-переключателей:



A0042400

- 42 Стандартный режим: в случае превышения диапазона измерения аварийный сигнал не выдается



A0042401

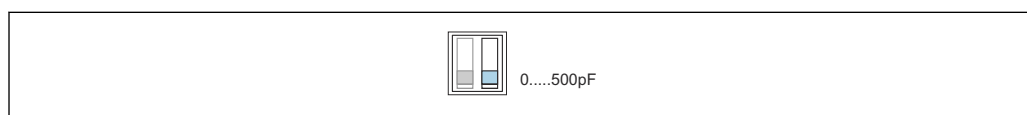
- 43 Аварийный режим: в случае превышения диапазона измерения выдается аварийный сигнал

i С помощью данной настройки можно определить срабатывание аварийного сигнала измерительной системы при превышении диапазона измерения. Можно включить или выключить аварийный сигнал при превышении диапазона измерения.

i Все прочие параметры, связанные со срабатыванием аварийного сигнала, можно настроить на соответствующем коммутационном устройстве Nivotester.

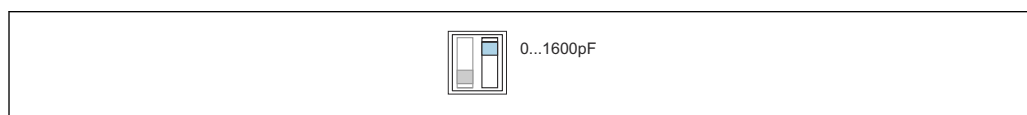
7.3.2 Настройка диапазона измерения

Функции DIP-переключателей:



A0042402

- 44 Диапазон измерения: диапазон измерения в пределах от 0 до 500 пФ. Диапазон: диапазон в пределах от 0 до 500 пФ



A0042403

- 45 Диапазон измерения: диапазон измерения в пределах от 5 до 1600 пФ. Диапазон: диапазон в пределах от 5 до 1600 пФ

i Выбор диапазона измерения (0 до 500 пФ и 0 до 1600 пФ) зависит от функции зонда. Если зонд используется как датчик предельного уровня, можно сохранить заводскую настройку 0 до 500 пФ.

i Если зонд используется для двухточечного управления, то для вертикального монтажа рекомендуются следующие настройки:

- диапазон измерения от 0 до 500 пФ для зондов длиной до 1 м (3,3 фут)
- диапазон измерения от 0 до 1600 пФ для зондов длиной до 4 м (13 фут)

Все прочие параметры должны устанавливаться на соответствующем коммутационном устройстве Nivotester.

7.3.3 Выходные сигналы

Выходной сигнал FEI53

	GN	RD	→
			3 3 ... 12 V
			3 3 ... 12 V
			3 <2.7 V

A0042588

Выходной сигнал FEI57S

	GN	RD	→
			+ 1 60 ... 185 Hz → 2
			+ 1 60 ... 185 Hz → 2
			+ 1 <20 Hz → 2

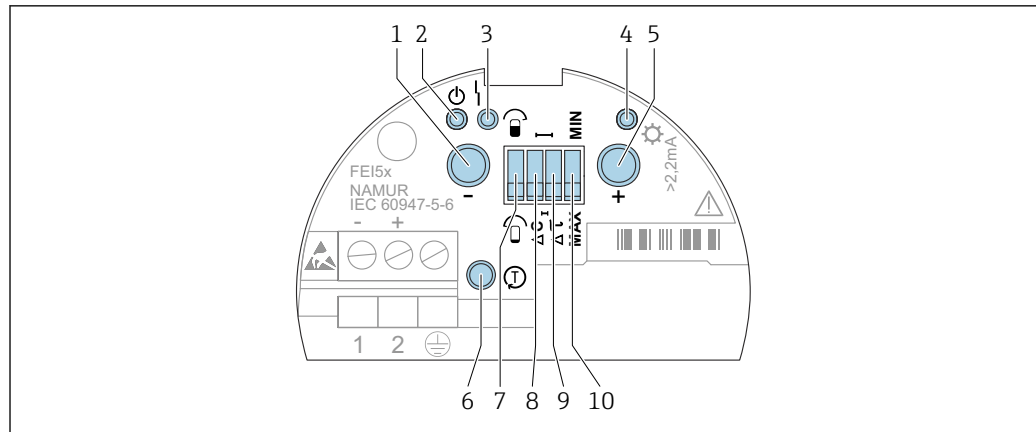
A0042589

7.4 Ввод в эксплуатацию с электронной вставкой FEI58

В данной главе описывается процесс ввода в эксплуатацию прибора с электронной вставкой FEI58.

Измерительная система не готова к работе, пока не будет выполнена калибровка.

Дополнительные функции, связанные с коммутационным устройством, описаны в документации к коммутационному устройству, например Nivotester FTC325N.



A0042396

46 Интерфейс пользователя для электронной вставки FEI58

- 1 Кнопка А (функция)
- 2 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 3 Красный светодиод – сбой
- 4 Желтый светодиод – состояние переключения
- 5 Кнопка В (функция)
- 6 Кнопка С (проверка)
- 7 DIP-переключатель калибровки
- 8 DIP-переключатель точки переключения
- 9 DIP-переключатель задержки
- 10 DIP-переключатель отказоустойчивого режима

7.4.1 Функциональные кнопки А, В, С

i Для предотвращения непреднамеренного срабатывания прибора подождите приблизительно 2 секунды после нажатия кнопок, пока система оценит и выполнит функцию, вызванную нажатием кнопок (кнопки А и В). Кнопка проверки С немедленно отключает питание.

i Для запуска коррекции точки переключения необходимо нажать обе кнопки (А и В) одновременно.

Функциональная кнопка

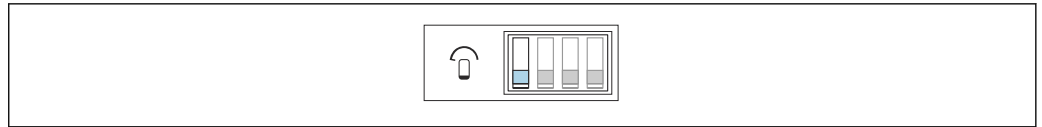
- Кнопка А: отображение диагностического кода
- Кнопка В: отображение состояния калибровки
- Кнопка проверки С: отсоединение преобразователя от коммутационного устройства
- Нажатие кнопок А и В во время:
 - работы: выполнение калибровки
 - запуска: удаление точек калибровки

7.4.2 Выполнение калибровки

i Калибровка пустого и полного резервуара обеспечивает максимально возможную эксплуатационную безопасность. Она настоятельно рекомендуется для критических областей применения.

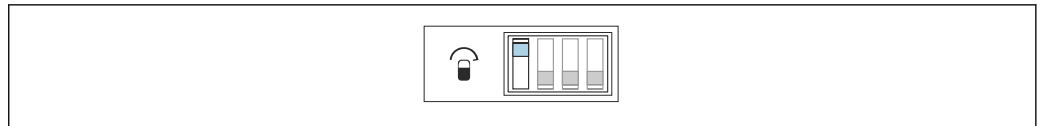
i При калибровке пустого и полного резервуара измеряются значения емкости зондов, когда резервуар заполнен и когда он пуст. Например, если измеренное значение емкости при калибровке пустого резервуара составляет 50 пФ, а при калибровке полного резервуара – 100 пФ, то в качестве точки переключения сохраняется среднее значение емкости 75 пФ.

DIP-переключатель калибровки:



A0042405

47 Зонд не покрыт продуктом во время калибровки

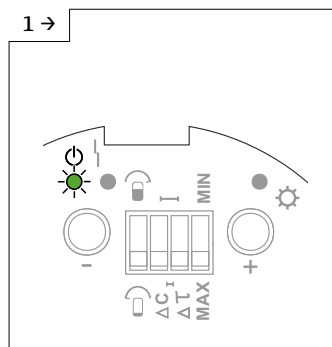


A0042404

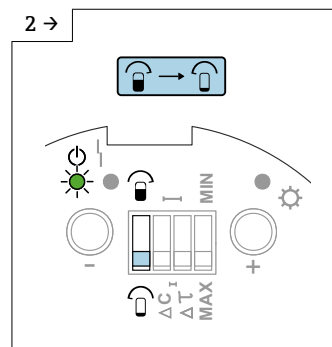
48 Зонд покрыт продуктом во время калибровки

i Убедитесь в том, что зонд не покрыт продуктом.

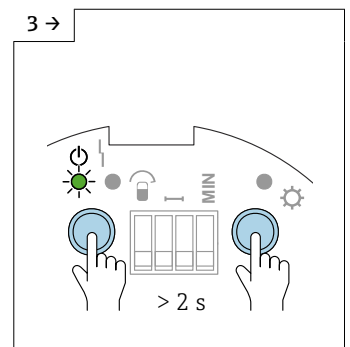
Выполнение калибровки пустого резервуара



A0042514



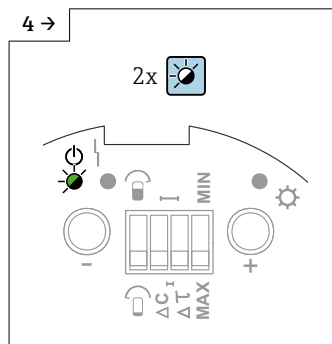
A0042515



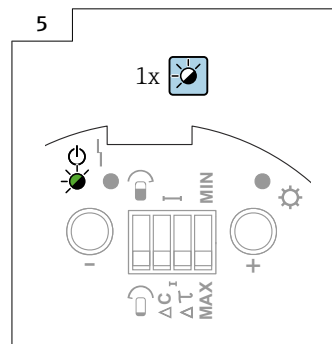
A0042516

► Убедитесь в том, что DIP-переключатель калибровки находится в положении "Не покрыт".

► Нажмите и удерживайте кнопки А и В более 2 с.



A0042517



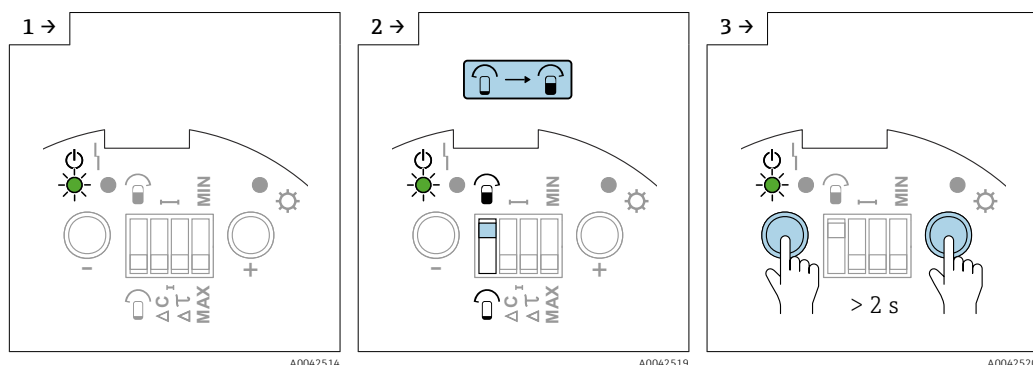
A0042518

► Быстрое мигание зеленого светодиода 1 указывает на правильное сохранение значения.

► Процесс сохранения значения калибровки пустого резервуара завершен, когда медленно мигает зеленый светодиод 1.

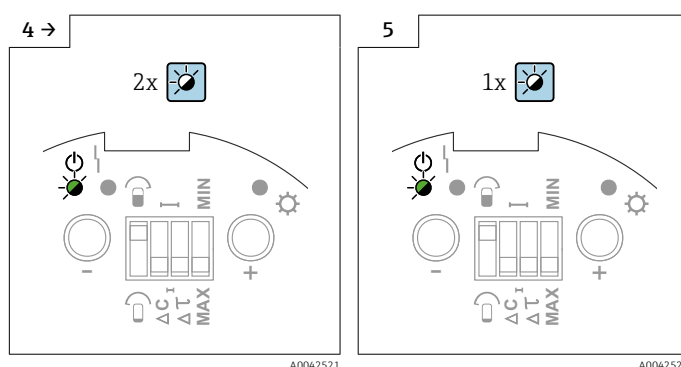
i Убедитесь в том, что зонд покрыт средой до требуемой точки переключения.

Выполнение калибровки полного резервуара



► Убедитесь в том, что DIP-переключатель калибровки находится в положении "Покрыт".

► Нажмите и удерживайте кнопки A и B более 2 с.



► Быстрое мигание зеленого светодиода 1 указывает на правильное сохранение значения.

► Процесс сохранения значения калибровки полного резервуара завершен, когда медленно мигает зеленый светодиод 1.

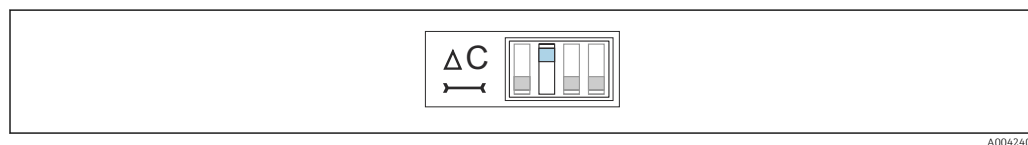
7.4.3 Настройка коррекции точки переключения

i Если калибровка (пустого или полного резервуара) была выполнена только один раз и на стержневом зонде в процессе его эксплуатации образуются налипания, то прибор может перестать реагировать на изменения уровня. Коррекция точки переключения компенсирует данную ситуацию и обеспечивает восстановление постоянной точки переключения.

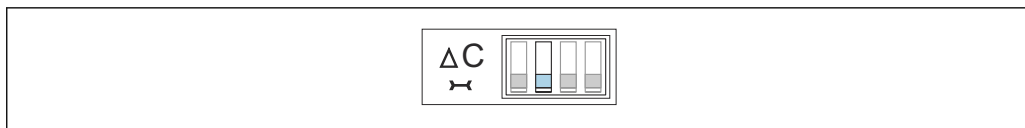
i Для сред, не склонных к образованию налипаний, рекомендуется установить значение 2 пФ, поскольку в данном случае зонд наиболее чувствителен к изменениям уровня.

i Для сред с интенсивным образованием налипаний рекомендуется использовать зонды с активной компенсацией налипаний и настройку 10 пФ.

Коррекция точки переключения:



i 49 10 пФ



A0042407

50 2 нФ

7.4.4 Настройка задержки переключения

УВЕДОМЛЕНИЕ

Настройка слишком длинной задержки переключения может привести к переполнению резервуара.



i В результате задержки переключения прибор выдает сигнал предельного уровня после указанной задержки. Данная функция имеет практический смысл в резервуарах с турбулентной поверхностью среды, вызванной процессом налива или насыпания. Следите за тем, чтобы наполнение резервуара не прекращалось до тех пор, пока зонд не будет полностью покрыт средой.

i Настройка слишком короткой задержки переключения может привести к повторному запуску процесса наполнения после стабилизации поверхности среды.

Задержка переключения:



A0042408

51 5 с



A0042409

52 1 с

7.4.5 Отказоустойчивый режим MIN и MAX

i Выбор правильного отказоустойчивого режима гарантирует постоянное безопасное срабатывание выходного сигнала по току в рабочей точке.

Отказоустойчивый режим минимального уровня (MIN)

Переключение выходного сигнала при выходе точки переключения за нижний предел (зонд не покрыт), возникновении сбоя или отсутствии напряжения в сети.

Отказоустойчивый режим максимального уровня (MAX)

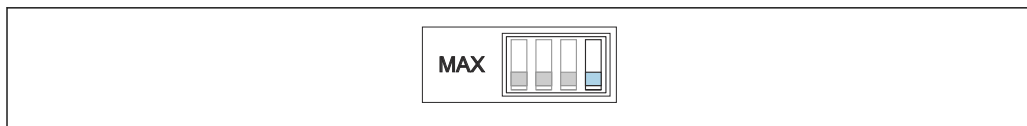
Переключение выходного сигнала при выходе точки переключения за верхний предел (зонд покрыт), возникновении сбоя или отсутствии напряжения в сети.

Отказоустойчивый режим:



A0042410

53 Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд не покрыт продуктом. Он может использоваться в таких случаях, как защита от сухого хода и защита насоса.



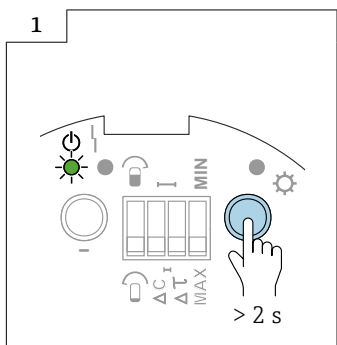
A0042411

- 54 Выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд покрыт продуктом. Он может использоваться в таких случаях, как защита от переполнения.

7.4.6 Отображение состояния калибровки

Данная функция используется для просмотра калибровок, выполненных на приборе. Состояние калибровки отображается тремя светодиодами.

Отображение состояния калибровки



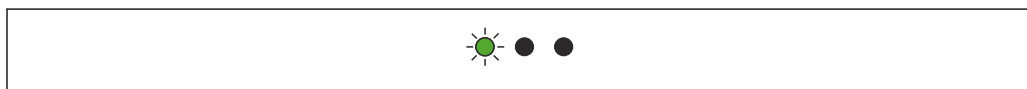
A0042550

- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку более 2 с



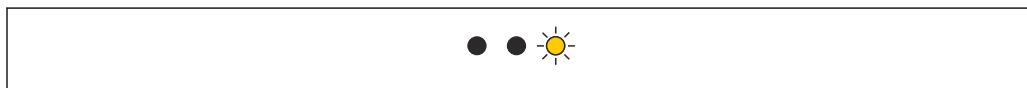
A0042551

- 55 Отсутствие калибровки



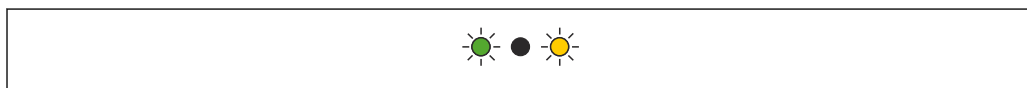
A0042552

- 56 Выполнена калибровка пустого резервуара



A0042553

- 57 Выполнена калибровка полного резервуара





A0042554


- 58 Выполнена калибровка пустого и полного резервуара

7.4.7 Отображение диагностического кода

Данная функция позволяет интерпретировать неисправности с помощью трех светодиодов. Если система обнаруживает несколько неисправностей, на дисплее отображается неисправность с наивысшим приоритетом.

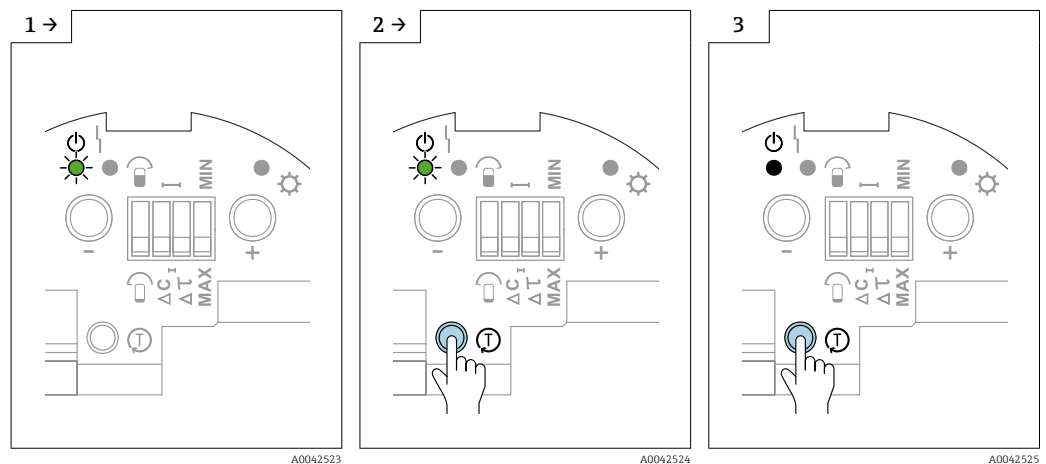
 Дополнительные сведения приведены в разделе "Диагностика неисправностей" →  77.

7.4.8 Кнопка проверки C

 Данную проверку можно использовать для активации мер, связанных с обеспечением безопасности на предприятии (например, аварийные сигналы)!

При нажатии кнопки проверки C отключается питание. При отключении источника питания реакция блока питания, например Nivotester FTC325N, заключается в том, что сигнальное реле сообщает об ошибке, и запускается соответствующая реакция во всех подключенных ведомых устройствах.

Для выполнения функциональной проверки:



► Нажмите кнопку C и удерживайте ее на протяжении всей проверки.

► Активируются функции обеспечения безопасности, настроенные для блока питания.
► Для завершения функциональной проверки отпустите кнопку C.

7.4.9 Выходные сигналы

Выходной сигнал FEI58

		GN	RD	YE	⊕ →
MAX 					+ [2] $\xrightarrow{2.2 \dots 3.5 \text{ mA}}$ [1]
					+ [2] $\xrightarrow{0.6 \dots 1.0 \text{ mA}}$ [1]
MIN 					+ [2] $\xrightarrow{2.2 \dots 3.5 \text{ mA}}$ [1]
					+ [2] $\xrightarrow{\quad \quad \quad}$ [1]
					+ [2] $\xrightarrow{\begin{matrix} 0.6 \dots 1.0 \text{ mA} \\ 2.2 \dots 3.5 \text{ mA} \end{matrix}}$ [1]
					+ [2] $\xrightarrow{0.6 \dots 1.0 \text{ mA}}$ [1]

A0042590

8 Диагностика и устранение неисправностей

i В случае возникновения неисправностей во время ввода в эксплуатацию или в ходе эксплуатации прибора их диагностику можно выполнить на электронной вставке. Данная функция поддерживается электронными вставками FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.

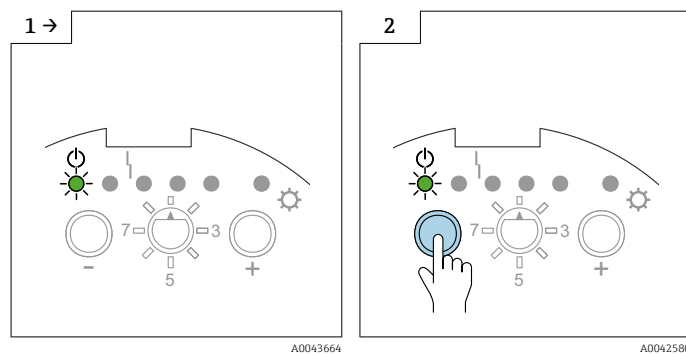
i Электронные вставки FEI53, FEI57S и FEI58 указывают на два типа ошибок:

- мигает красный светодиод: ошибки, устранение которых возможно;
- красный светодиод горит, не мигая: ошибки, устранение которых невозможно.

8.1 Активация системы диагностики неисправностей FEI51, FEI52, FEI54 и FEI55

i Функция диагностики предоставляет информацию о рабочем состоянии прибора. Результаты диагностики отображаются светодиодами. Если в ходе диагностики выявлено несколько неисправностей, они отображаются в соответствии с их приоритетом. Серьезная неисправность (например, с приоритетом 3) всегда отображается перед менее серьезной неисправностью (например, с приоритетом 5).

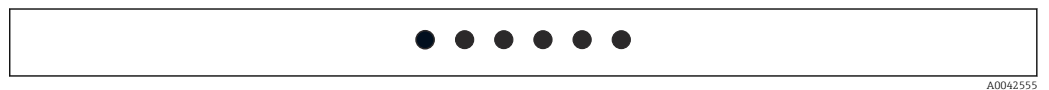
Активация системы диагностики неисправностей



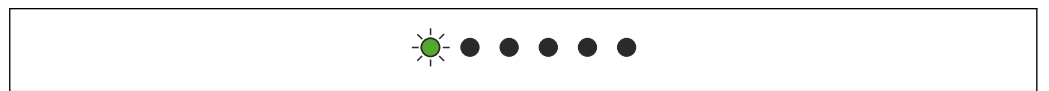
► Убедитесь в том, что функциональный переключатель установлен в положение 1.

► Нажмите кнопку .

Нет неисправностей



Внутренняя неисправность – приоритет 1



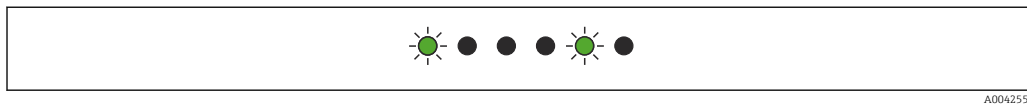
Замените электронную вставку

Значения точки или точек калибровки находятся за пределами диапазона измерения – приоритет 2



Повторите калибровку

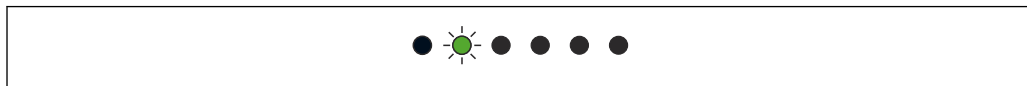
Точки калибровки случайно поменялись местами – приоритет 3



A0042558

Повторите калибровку

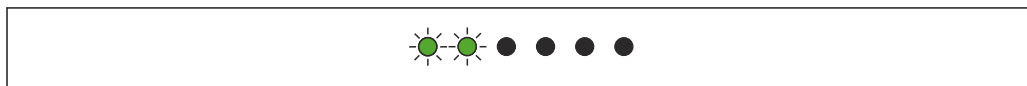
Точка калибровки находится очень близко к пределу диапазона измерения – приоритет 4



A0042559

Уменьшите значение точки переключения или выберите новое место установки

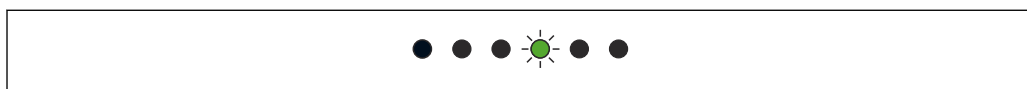
Калибровка еще не была выполнена – приоритет 5



A0042560

Выполните калибровку пустого и полного резервуара

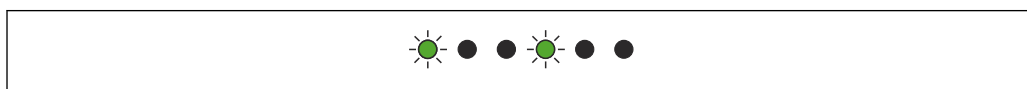
Выход PNP по постоянному току перегружен (FEI52) – приоритет 6



A0042561

Уменьшите подключенную нагрузку

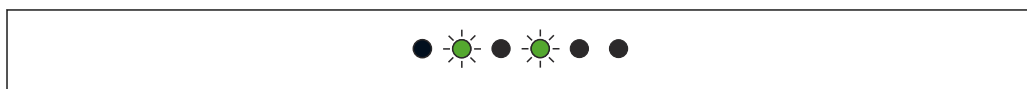
Слишком незначительная разница между значениями емкости зонда, не покрытого продуктом, и зонда, покрытого продуктом – приоритет 7



A0042565

Обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser

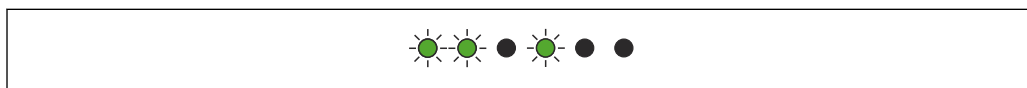
Неверные данные модуля DAT (EEPROM) датчика – приоритет 8



A0042566

Выполните загрузку из электронной вставки

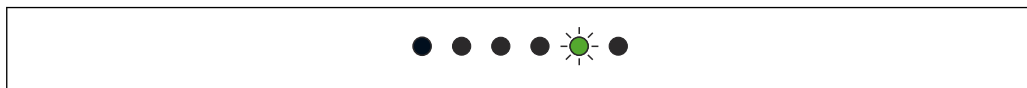
Зонд не обнаруживается, невозможно установить соединение с модулем DAT (EEPROM) датчика – приоритет 9



A0042567

Установлен несовместимый тип зонда

Измеренная температура находится за пределами допустимого диапазона – приоритет 10



A0042568

Используйте прибор только в указанном диапазоне температуры

8.2 Система диагностики неисправностей FEI53 и FEI57S

Прибор не включается

Проверьте подключение и сетевое напряжение

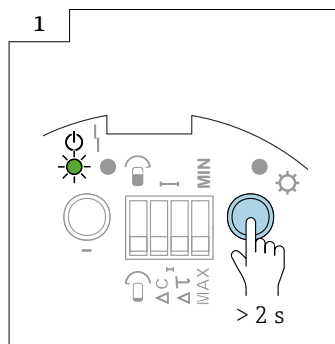
Мигает аварийный светодиод

Температура окружающей среды у электронной части выходит за пределы допустимого диапазона либо соединение с зондом прервано


8.3 Активация системы диагностики неисправностей FEI58

Данная функция позволяет интерпретировать неисправности с помощью трех светодиодов. Если система обнаружила несколько неисправностей, на дисплее отображается неисправность с наивысшим приоритетом.

Для отображения диагностического кода:



A0042550

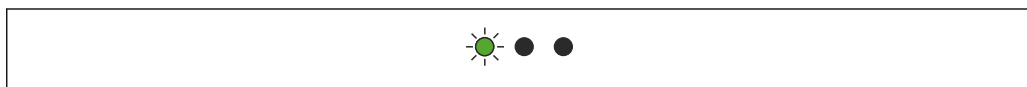
- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку  более 2 с

Нет неисправностей



A0042551

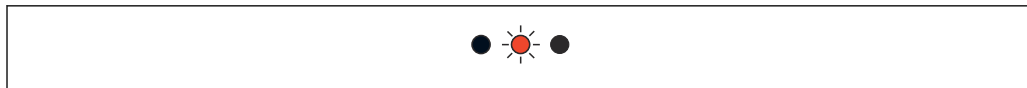
Внутренняя неисправность – приоритет 1



A0042552

Прибор неисправен

Точка калибровки находится очень близко к пределу диапазона измерения – приоритет 2

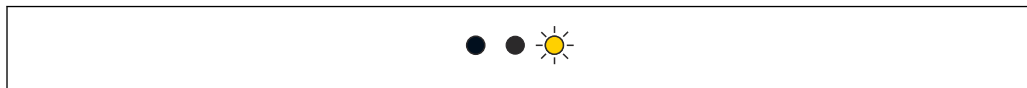


A0042571

59

Уменьшите значение точки переключения или выберите новое место установки

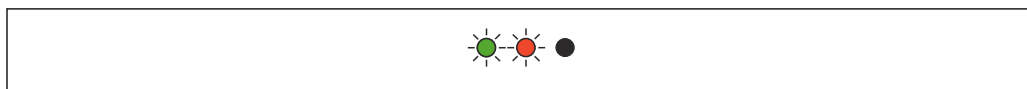
Точки калибровки случайно поменялись местами – приоритет 3



A0042572

Выполните калибровку, при которой зонд не покрыт продуктом, и калибровку, при которой зонд покрыт продуктом

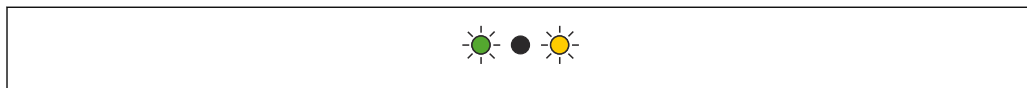
Калибровка еще не была выполнена – приоритет 4



A0042573

Выполните калибровку пустого и полного резервуара

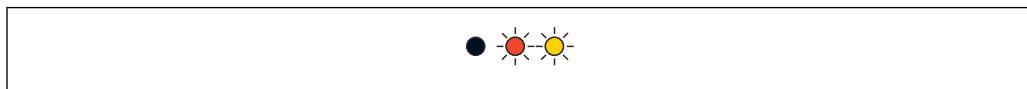
Слишком незначительная разница между значениями емкости зонда, не покрытого продуктом, и зонда, покрытого продуктом – приоритет 5



A0042554

Разница между значениями емкости зонда, не покрытого продуктом, и зонда, покрытого продуктом, должна составлять более 2 пФ

Зонд не обнаружен – приоритет 6



A0042575

60 Зонд не обнаружен

Подключите зонд

Измеренная температура находится за пределами допустимого диапазона – приоритет 7



A0042576

61 Измеренная температура находится за пределами допустимого диапазона

Прибор можно использовать только в указанном диапазоне температуры

8.4 История изменений встроенного ПО

FEI51

- Дата выпуска: 10/2007
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

FEI52

- Дата выпуска: 07/2006
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

FEI53

- Дата выпуска: 07/2006
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

FEI54

- Дата выпуска: 07/2006
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

FEI55

- Дата выпуска: 11/2008
- Версия ПО: V 02.00.zz
- Изменение ПО: расширено с целью включения функции SIL

FEI57S

- Дата выпуска: 07/2006
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

FEI58

- Дата выпуска: 01/2010
- Версия ПО: V 01.00.zz
- Изменение ПО: оригинальное ПО

9 Техническое обслуживание

Специальные работы по техническому обслуживанию датчика уровня не требуются.

9.1 Наружная очистка

Не используйте едкие или агрессивные чистящие средства для очистки поверхности корпуса и уплотнений.

9.2 Очистка зонда

При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замасливание). Большое количество налипаний может привести к неверным результатам измерений.

Если измеряемая среда подвержена образованию налипаний, рекомендуется регулярная очистка.

Следите за тем, чтобы не повреждать изоляцию стержня зонда при промывке или механической очистке.

Убедитесь в том, что изоляция стержня зонда устойчива к воздействию чистящих средств.

9.3 Уплотнения

Технологические уплотнения датчика следует периодически заменять, особенно при использовании литых уплотнений (асептическое исполнение)!

Периодичность замены уплотнений зависит от частоты циклов очистки и температуры среды и чистящих средств.

9.4 Служба поддержки Endress+Hauser

Endress+Hauser предлагает широкий диапазон сервисных услуг.



Подробную информацию об этом оборудовании можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

10 Ремонт

10.1 Общие указания

Необходимо придерживаться следующих принципов ремонта и переоборудования Endress+Hauser:

- Измерительные приборы имеют модульную конструкцию
- Запасные части сгруппированы в логические комплекты с соответствующими инструкциями по монтажу
- Ремонт осуществляется сервисными центрами компании Endress+Hauser или персоналом заказчика, прошедшим необходимое обучение
- Приборы, сертифицированные по каким-либо правилам, могут быть переоборудованы в приборы, которые сертифицированы по другим правилам, только в сервисном центре Endress+Hauser или на заводе

10.2 Запасные части

Поиск запасных частей

Проверьте, можно ли использовать запасную часть для измерительного прибора.

1. Запустите программу Device Viewer от Endress+Hauser с помощью веб-браузера: www.endress.com/deviceviewer.
2. Введите код заказа или обозначение семейства изделий в соответствующее поле.
 - ↳ После ввода кода заказа обозначения семейства изделий будут отображены все доступные запасные части.
 - Отображается состояние изделия.
 - Отображаются доступные чертежи запасных частей.
3. Найдите код заказа комплекта запасных частей (на этикетке упаковки изделия).
 - ↳ **ПРИМЕЧАНИЕ**
Код заказа комплекта запасных частей (на этикетке упаковки изделия) может отличаться от производственного номера (непосредственно на этикетке запасной части)!
4. Проверьте, отображается ли код заказа комплекта запасных частей в отображаемом списке запасных частей.
 - ↳ **YES:** набор комплекта запасных частей можно использовать для измерительного прибора.
 - NO:** набор комплекта запасных частей нельзя использовать для измерительного прибора.
 - При наличии вопросов обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.
5. На вкладке **Spare parts** выберите символ PDF в столбце **MN**.
 - ↳ Инструкции по монтажу, прилагаемые к указанной запасной части, можно открыть или сохранить в виде файла PDF.
6. Выберите один из чертежей на вкладке **Spare part drawings**.
 - ↳ Соответствующий чертеж в разобранном виде можно открыть или сохранить в виде файла PDF.

10.3 Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах

В отношении ремонта приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах, следует учесть следующие требования.

- Ремонт приборов, используемых во взрывоопасных зонах, должен осуществляться только высококвалифицированным специалистами либо в сервисном центре Endress+Hauser.
- Необходимо соблюдать действующие стандарты, правила сертификации, национальные регламенты взрывозащиты и указания по технике безопасности (ХА).
- Используйте только подлинные запасные части Endress+Hauser.
- При заказе запасных частей обращайте внимание на обозначение прибора, указанное на заводской табличке.
- При замене устанавливайте компонент того же типа.
- Выполняйте замену в соответствии с инструкцией.
- Выполните индивидуальное испытание прибора.
- При замене прибора используйте только прибор, сертифицированный компанией Endress+Hauser.
- Сообщайте о любой замене и любом ремонте прибора.

10.4 Замена

После замены зонда или электронной вставки значения калибровки должны быть переданы в установленный прибор.

Опции:

- после замены зонда значения калибровки в электронной вставке можно передать в модуль DAT (EEPROM) датчика путем загрузки вручную;
- после замены электронной вставки значения калибровки можно передать из модуля DAT (EEPROM) датчика в электронную часть путем выгрузки вручную.

Можно перезапустить прибор без выполнения новой калибровки.

10.5 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.

10.6 Утилизация

10.6.1 Демонтаж измерительного прибора

1. Выключите прибор.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для персонала в условиях технологического процесса

- ▶ Следует соблюдать осторожность при работе в опасных условиях процесса, например при наличии давления в измерительном приборе, высоких температурах и агрессивных жидкостях.
- 2. Выполняйте шаги по монтажу и подключению, описанные в разделах «Монтаж измерительного прибора» и «Подключение измерительного прибора», в обратной логической последовательности. Соблюдайте указания по технике безопасности.

10.6.2 Утилизация измерительного прибора

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для персонала и окружающей среды при работе в опасных для здоровья жидкостях.

- ▶ Убедитесь в том, что на измерительном приборе и внутри него отсутствуют остатки жидкости, опасные для здоровья и окружающей среды, в т.ч. отфильтрованные вещества, проникшие в щели или диффундировавшие в пластмассы.

Утилизация должна осуществляться с учетом следующих требований:

- ▶ Соблюдайте действующие федеральные или национальные стандарты.
- ▶ Обеспечьте надлежащее разделение и повторное использование компонентов прибора.

11 Принадлежности

11.1 Защитный козырек от погодных явлений

Защитный козырек для корпусов F13, F17 и F27 (без дисплея)

код заказа: 71040497

Защитный козырек для корпуса F16

код заказа: 71127760

11.2 Устройства защиты от избыточного напряжения

11.2.1 HAW562



- Для силовых линий: VA00302K.
- Для сигнальных линий: VA00303K.

11.2.2 HAW569



- Для сигнальных линий прибора в полевом корпусе: VA00304K.
- Для сигнальных или силовых линий прибора в полевом корпусе: VA00305K.

11.3 Приварной переходник

Все выпускаемые сварные адаптеры описаны в документе TI00426F.

Документация содержится в разделе «Документация» веб-сайта Endress+Hauser:
www.endress.com.

12 Технические характеристики

12.1 Значения емкости зонда

Базовая емкость: приблизительно 18 пФ.

12.1.1 Дополнительная емкость

Монтируйте зонд на расстоянии не менее 50 мм (1,97 дюйм) от проводящей стенки резервуара.

Дополнительная емкость стержня зонда: приблизительно 1,3 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм) на воздухе.

Полностью изолированный стержень зонда в воде:

- Стержень 10 мм (0,39 дюйм): приблизительно 45 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)
- Стержень 14 мм (0,55 дюйм): приблизительно 74 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)
- Стержень 16 мм (0,63 дюйм): приблизительно 38 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)
- Стержень 22 мм (0,87 дюйм): приблизительно 50 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)

Стержневой зонд с заземляющей трубкой:

- Изолированный стержень зонда: приблизительно 6,4 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)
- Изолированный стержень зонда: приблизительно 38 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)
- Изолированный стержень зонда: приблизительно 45 пФ/ 100 мм (3,94 дюйм)

12.2 Вход

12.2.1 Диапазон измерения

Частота измерения

500 Гц

Диапазон

- $\Delta C = 5$ до 1 600 пФ
- FEI58: $\Delta C = 5$ до 500 пФ

Конечная емкость

$C_E =$ максимум 1 600 пФ

Регулируемая начальная емкость

- Диапазон 1 – заводская настройка
 $C_A = 5$ до 500 пФ
- Диапазон 2 – недоступен с FEI58
 $C_A = 5$ до 1 600 пФ

Минимальное изменение емкости для определения предельного уровня
 ≥ 5 пФ

12.2.2 Минимальная длина зонда для непроводящей среды < 1 мкСм/см

Минимальную длину зонда можно рассчитать по следующей формуле:

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$



A0040204

l_{\min} Минимальная длина зонда

ΔC_{\min} 5 пФ

C_s Емкость зонда на воздухе

ϵ_r Диэлектрическая постоянная, например для масла = 2,0

 Порядок проверки емкости зонда на воздухе см. в разделе "Дополнительная емкость" →  85.

12.3 Выход

12.3.1 Модель переключения

Двоичный или режим работы Δs .

 Управление насосом невозможно с FEI58.

12.3.2 Модель включения

Когда включено питание, коммутационное состояние выходных сигналов соответствует аварийному сигналу.

Правильное коммутационное состояние достигается максимум через 3 с.

12.3.3 Отказоустойчивый режим

Минимальное и максимальное безопасное значение тока в рабочей точке может быть выбрано в электронной вставке ²⁾.

MIN

Отказоустойчивый режим минимального уровня: выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд не покрыт продуктом ³⁾ (аварийный сигнал).

MAX

Отказоустойчивый режим максимального уровня: выходной сигнал переключается в режиме безопасности, если зонд покрыт продуктом ⁴⁾ (аварийный сигнал).

12.3.4 Гальваническая развязка

FEI51 и FEI52

между зондом и источником питания

FEI54

между зондом, источником питания и нагрузкой

FEI53, FEI55, FEI57S и FEI58

см. подключенное коммутационное устройство ⁵⁾

2) Для FEI53 и FEI57S только на соответствующем коммутационном устройстве Nivotester: FTC325.

3) Например, для защиты от работы всухую и защиты насоса.

4) Например, для использования с системой защиты от переполнения.

5) Функциональная гальваническая развязка в электронной вставке.

12.4 Рабочие характеристики

Согласно стандарту DIN 61298-2

- Погрешность: максимум $\pm 0,3$ %
- Неповторяемость: максимум $\pm 0,1$ %

12.4.1 Влияние температуры окружающей среды

Электронная вставка

< 0,06 % на 10 К по отношению к значению полного диапазона

Раздельный корпус

изменение емкости соединительного кабеля на один метр 0,15 пФ на 10 К

12.5 Рабочие условия: окружающая среда

12.5.1 Диапазон температуры окружающей среды

- Корпус F16: -40 до $+70$ °C (-40 до $+158$ °F).
- Остальные корпуса: -50 до $+70$ °C (-58 до $+158$ °F).
- Контроль снижения номинальных характеристик.
- При эксплуатации вне помещений используйте защитный козырек.

12.5.2 Климатический класс

DIN EN 60068-2-38/МЭК 68-2-38: проверка Z/AD

12.5.3 Вибростойкость

DIN EN 60068-2-64/МЭК 68-2-64: 20 до 2 000 Гц, 0,01 г²/Гц

12.5.4 Ударопрочность

DIN EN 60068-2-27 / IEC 68-2-27: ускорение 30 g

12.5.5 Очистка

Корпус:

Убедитесь в том, что поверхность корпуса и уплотнения устойчивы к чистящим средствам.

Зонд:

При определенных условиях работы на зонде возможно налипание среды (загрязнение или замасливание). Избыточное количество налипаний может исказить результаты измерения.

Если измеряемая среда подвержена образованию налипаний, рекомендуется регулярно очищать зонд.

Следите за тем, чтобы не повреждать изоляцию зонда при промывке или механической очистке.

12.5.6 Степень защиты



Все классы защиты соответствуют стандарту EN 60529.

Степень защиты Туре4Х соответствует стандарту NEMA250.

Корпус из полиэстера F16

Степень защиты:

- IP66
- IP67
- Type4X

Корпус из нержавеющей стали F15

Степень защиты:

- IP66
- IP67
- Type4X

Алюминиевый корпус F17

Степень защиты:

- IP66
- IP67
- Type4X

Алюминиевый корпус F13 с герметичным технологическим уплотнением

Степень защиты:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Корпус из нержавеющей стали F27 с газонепроницаемым технологическим уплотнением

Степень защиты:

- IP66
- IP67
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Алюминиевый корпус T13 с герметичным технологическим уплотнением и отдельным клеммным отсеком (Ex d)

Степень защиты:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

Раздельный корпус

Степень защиты:

- IP66
- IP68 ⁶⁾
- Type4X

12.5.7 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Излучение помех соответствует требованиям стандарта EN 61326 в отношении электрооборудования класса В. Устойчивость к помехам соответствует требованиям стандарта EN 61326, приложение А (промышленные зоны) и рекомендациям NAMUR NE 21 (EMC).

Можно использовать стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.

6) Только с кабельным вводом M20 или с резьбой G½.

12.6 Рабочие условия: технологический процесс

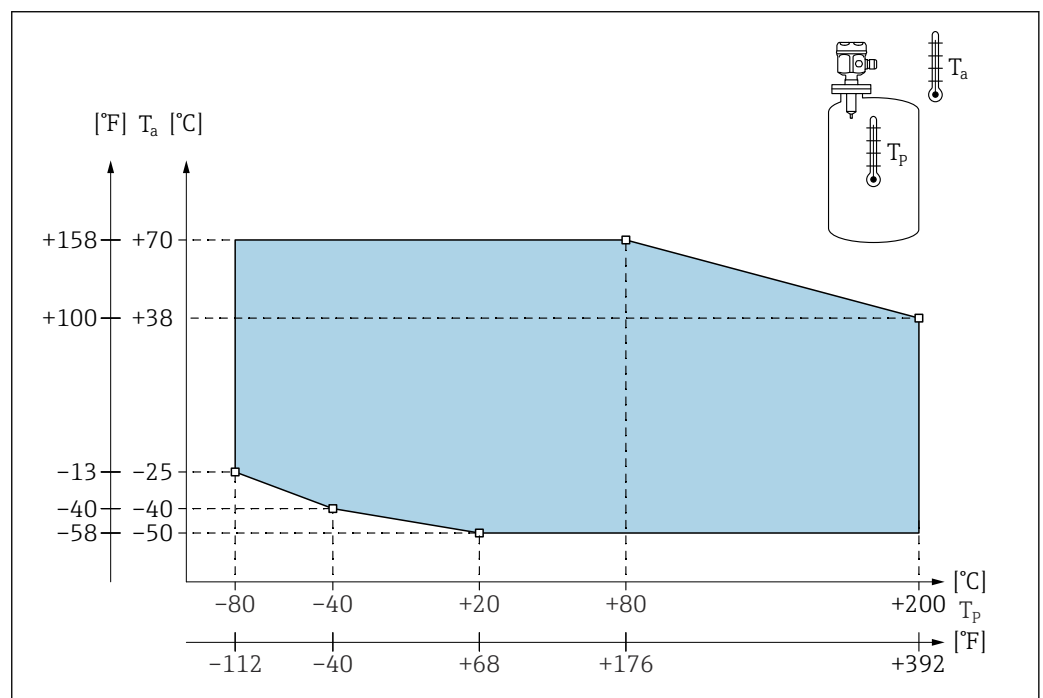
12.6.1 Диапазон рабочей температуры

Следующие схемы относятся к следующим материалам:

- Изоляция
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- Стандартное применение в безопасных зонах

i При использовании корпуса из полиэстера F16 или при выборе дополнительной опции температура ограничивается значением $T_a -40\text{ °C}$ (-40 °F).

Зонд с компактным корпусом

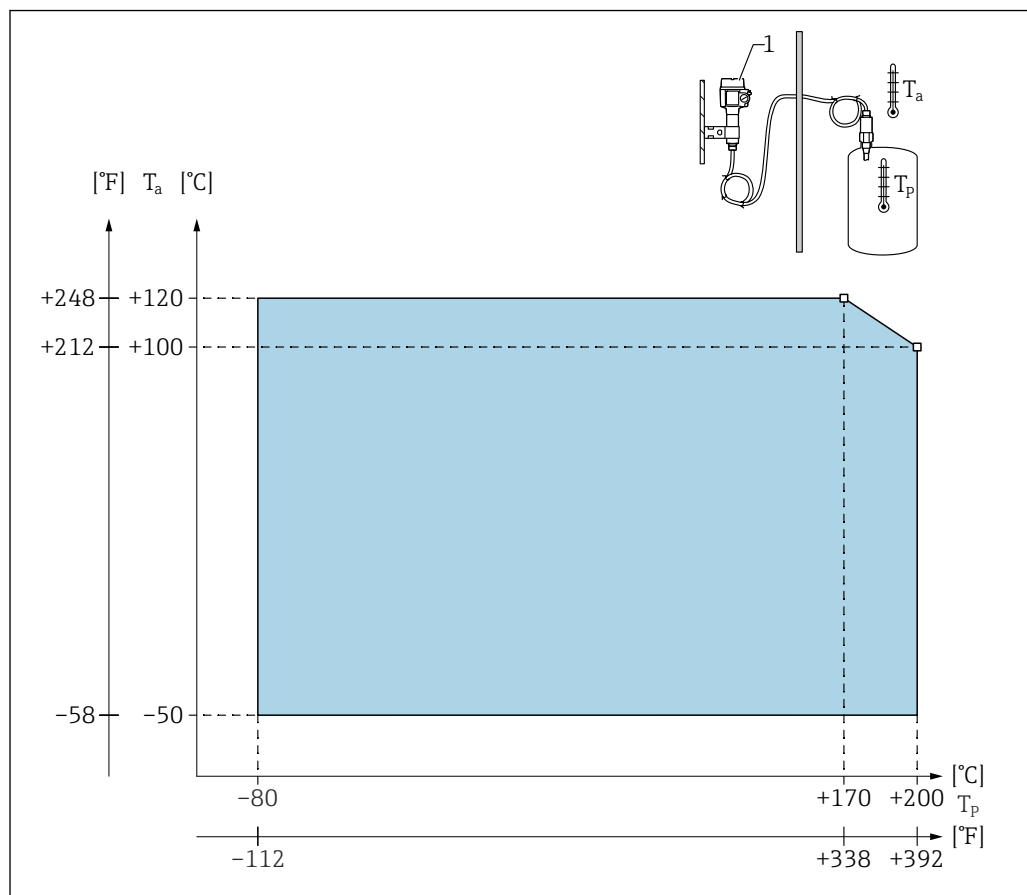


62 Диаграмма диапазона рабочего давления: зонд с компактным корпусом

T_a Температура окружающей среды

T_p Рабочая температура

Зонд с раздельным корпусом



A0043639

63 Диаграмма диапазона рабочего давления: зонд с раздельным корпусом

T_a Температура окружающей среды

T_p Рабочая температура

1 Допустимая температура окружающей среды для раздельного корпуса идентична температуре, указанной для компактного корпуса.

Влияние рабочей температуры

Погрешность для полностью изолированных зондов обычно составляет 0,13 %/K относительно полного значения диапазона.

12.6.2 Пределы рабочего давления

i Пределы рабочего давления зависят от технологических соединений.

b Пределы рабочего давления → "Технологические соединения" TI01521F.

Зонд $\varnothing 10$ мм (0,39 дюйм), $\varnothing 14$ мм (0,55 дюйм), включая изоляцию

-1 до 25 бар (-14,5 до 362,5 фунт/кв. дюйм)

Зонд $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм), включая изоляцию

- -1 до 100 бар (-14,5 до 1 450 фунт/кв. дюйм)
- В отношении неактивной длины максимально допустимое рабочее давление составляет 63 бар (913,5 фунт/кв. дюйм)
- Для приборов с сертификатом CRN и неактивной длиной: максимально допустимое рабочее давление составляет 32 бар (464 фунт/кв. дюйм)

Зонд Ø22 мм (0,87 дюйм), включая изоляцию

-1 до 50 бар (-14,5 до 725 фунт/кв. дюйм)

Допустимые значения давления при высокой температуре см. в следующих стандартах:

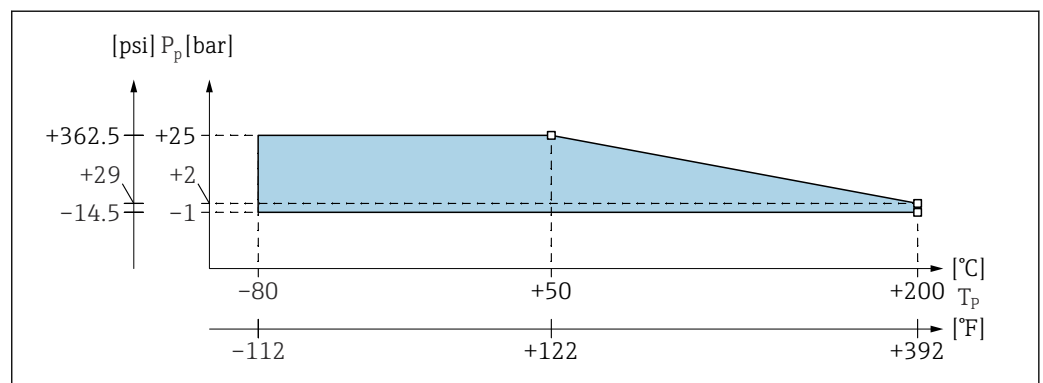
- EN 1092-1:2005, таблица из приложения G2.
В отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 (AISI 316L) идентичны, что соответствует классу 13E0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав данных двух материалов может быть одним и тем же.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2.3.8 N10276.
- JIS B 2220.

Минимальное значение из кривых отклонения от номинальных значений прибора и выбранного фланца используется в каждом случае.

12.6.3 Отклонение давления и температуры от номинальных значений

Для технологических соединений ½ дюйма, ¾ дюйма, 1 дюйм, фланцев <DN50, <ANSI 2 дюйма, <JIS 10K (стержень 10 мм (0,39 дюйм) и 14 мм (0,55 дюйм)), а также технологических соединений ¾ дюйма, 1 дюйм, фланцев <DN50, <ANSI 2 дюйма, <JIS 10K (стержень 16 мм (0,63 дюйм))

Изоляция стержня: PTFE, PFA



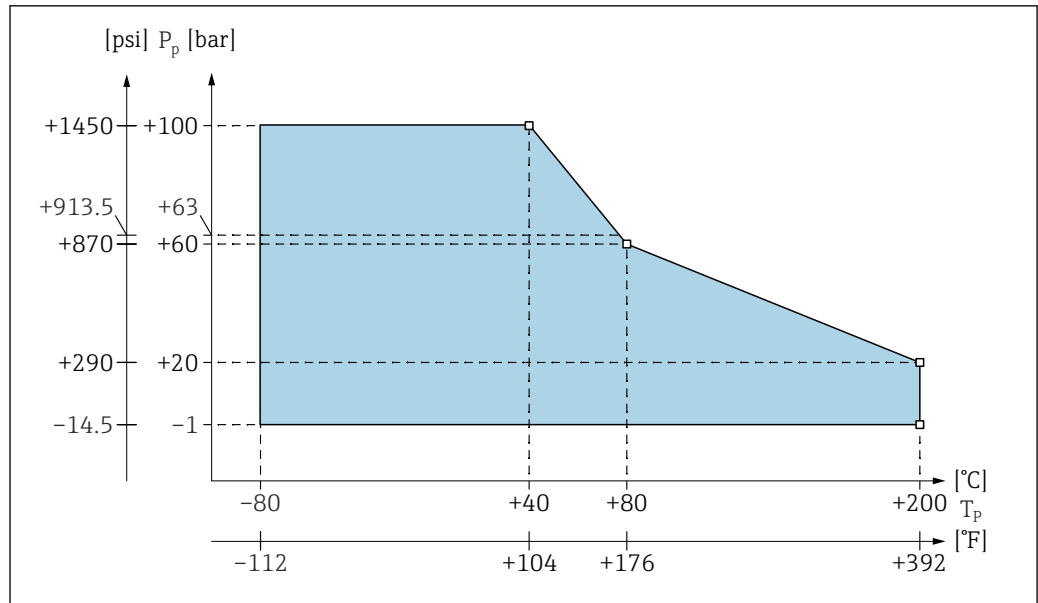
▣ 64 Диаграмма отклонения рабочего давления и температуры от номинальных значений

P_p Рабочее давление

T_p Рабочая температура

Для технологических соединений 1½ дюйма, фланцев <DN50, <ANSI 2 дюйма, <JIS 10K (стержень Ø16 мм (0,63 дюйм))

Изоляция стержня: PTFE, PFA



A0043641

65 Диаграмма отклонения рабочего давления и температуры от номинальных значений

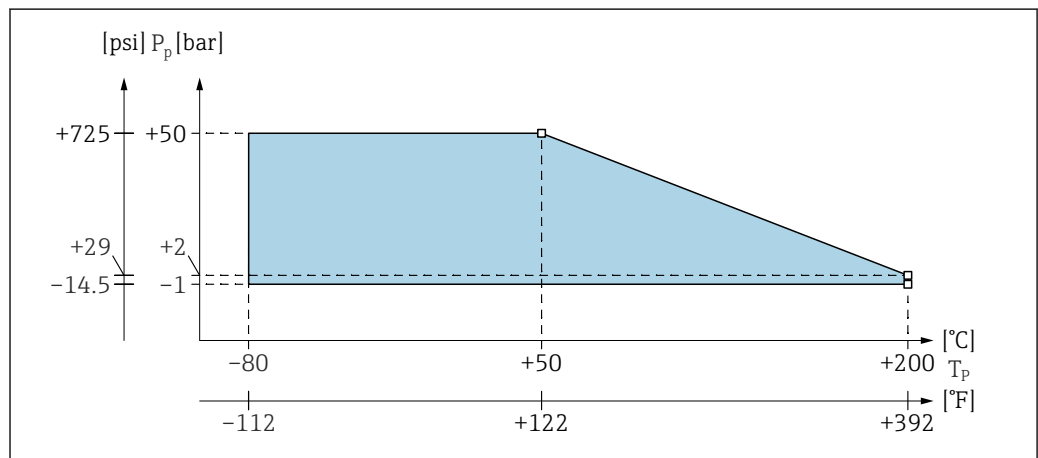
P_p Рабочее давление

T_p Рабочая температура

63 Рабочее давление для зондов с неактивной длиной

С полностью изолированной неактивной длиной (стержень 22 мм (0,87 дюйм))

Изоляция стержня: PTFE, PFA



A0043642

66 Диаграмма отклонения рабочего давления и температуры от номинальных значений

P_p Рабочее давление

T_p Рабочая температура

Алфавитный указатель

Б

Безопасность изделия 9

В

Ввод в эксплуатацию 43

Взрывоопасные зоны

 Взрывоопасная зона 9

Вибростойкость 87

Влияние температуры окружающей среды 87

Возврат 82

Вход 85

Выполнение калибровки пустого резервуара 44

Выравнивание корпуса 25

Выравнивание потенциалов 26

Высота удлинения: раздельный корпус 17

Выход 86

Г

Гальваническая развязка 86

Герметизация корпуса зонда 25

Д

Двухточечное управление

 Режим компенсации налипания 51

Декларация соответствия 9

Диагностика и устранение неисправностей

 и устранение неисправностей 75

Диапазон измерения 85

Диапазон рабочей температуры 89

Диапазон температуры окружающей среды 87

Документ

 Назначение 6

Документация по прибору

 Дополнительная документация 8

З

Заводская табличка 10

Замена 82

 Компоненты прибора 81

Запасные части 81

Зарегистрированные товарные знаки 8

Защитный козырек от погодных явлений 84

Зонд с раздельным корпусом 17

Зонд с соединением Tri-Clamp 24

Зонд с фланцем с фторопластовым покрытием 24

И

Идентификация изделия 10

Измерительный прибор

 Демонтаж 82

 Переоборудование 81

 Ремонт 81

 Утилизация 83

Инструкции по монтажу 23

Информация о настоящем документе 6

История изменений встроенного ПО 78

К

Кабельный ввод 27

Клеммный отсек 27

Климатический класс 87

Коническая резьба 24

М

Маркировка CE 9

Минимальная длина зонда для непроводящей среды 85

Модель включения 86

Модель переключения 86

Монтаж 11

Монтаж датчика 11

Монтаж зонда 24

Монтаж и функциональная проверка 43

Монтаж на трубопроводе 19

Н

Назначение документа 6

Наружная очистка 80

Настенный кронштейн 19

Настенный монтаж 19

Настройка диапазона измерения 43

О

Описание информационных символов и графических обозначений 7

Опции управления 38

Основные правила техники безопасности 9

Отказоустойчивый режим 86

Отклонение давления и температуры от номинальных значений 91

Очистка зонда 80, 87

П

Пределы рабочего давления 90

Приварной переходник 84

Приемка 10

Примеры монтажа 14

Принадлежности 84

Проверки после монтажа 25

Проверки после подключения 37

Р

Рабочие условия 87

Рабочие условия: технологический процесс 89

Рабочие характеристики 87

Разъем 27

Разъем M12 27

Ремонт 81

Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах 81

С

Служба поддержки Endress+Hauser

 Ремонт 80

Степень защиты 87

Т

Техника безопасности на рабочем месте 9

Технические характеристики 85

Технические характеристики кабеля 26

Техническое обслуживание 80

Транспортировка 10

Требования, предъявляемые к монтажу 11

Требования, предъявляемые к персоналу 9

Требования, предъявляемые к подключению 26

У

Ударопрочность 87

Укорачивание соединительного кабеля 20

Уплотнения 80

Условие измерения 13

Условия окружающей среды 87

Условные обозначения, используемые в документе 6

Устройство защиты от избыточного напряжения 84

Утилизация 82

Х

Хранение 10

Ц

Цилиндрическая резьба 24

Э

Эксплуатационная безопасность 9

Электрическое подключение 26

Электрическое подключение и соединение 27

Электромагнитная совместимость 88



71648567

www.addresses.endress.com
