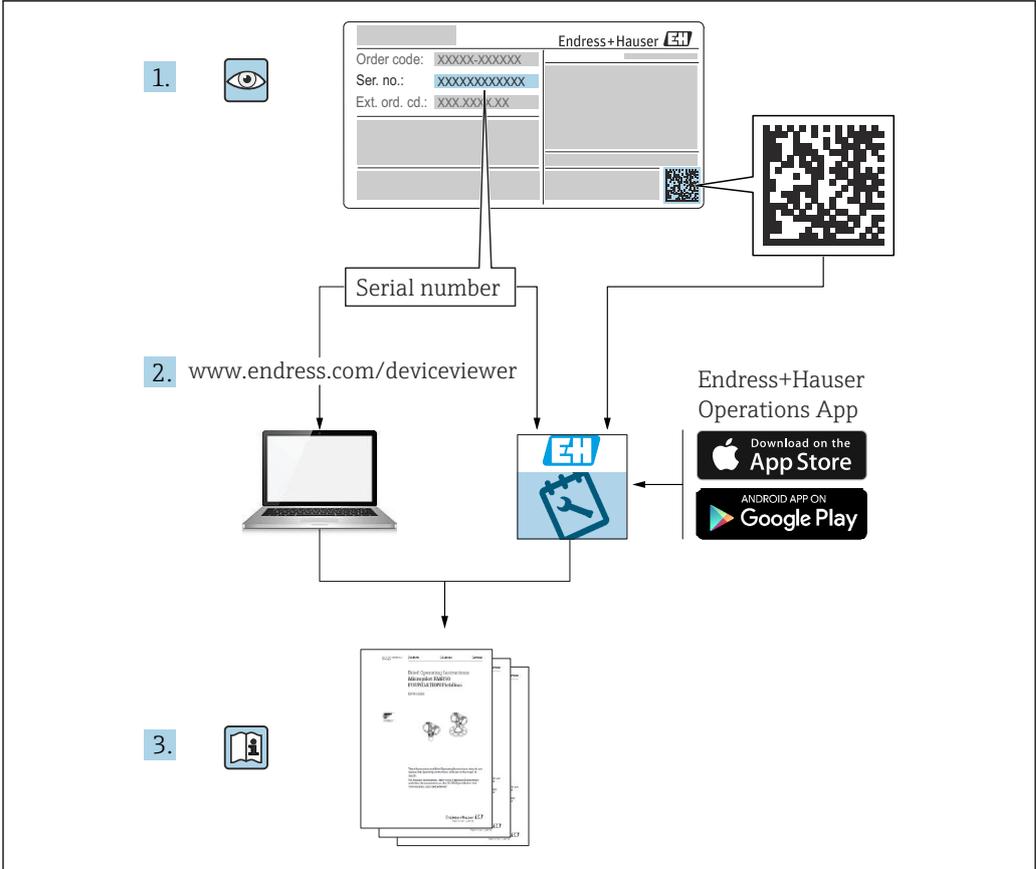


Инструкция по эксплуатации **Liquicap M** **FMI51 HART**

Емкостной уровнемер
Непрерывное измерение уровня жидкостей





A0023555

Содержание

1	Информация о документе	6		
1.1	Функция документа	6		
1.2	Условные обозначения в документе	6		
1.2.1	Символы техники безопасности	6		
1.2.2	Электротехнические символы	6		
1.2.3	Символы инструментов	6		
1.2.4	Описание информационных символов и графических обозначений	7		
1.3	Документация	9		
1.3.1	Техническая информация	9		
1.3.2	Сертификаты	9		
1.3.3	Сертификаты гигиенического соответствия	10		
1.4	Зарегистрированные товарные знаки	10		
2	Основные указания по технике безопасности	11		
2.1	Требования к персоналу	11		
2.2	Техника безопасности на рабочем месте	11		
2.3	Эксплуатационная безопасность	11		
2.3.1	Взрывоопасные зоны	11		
2.4	Безопасность изделия	11		
3	Приемка и идентификация изделия	12		
3.1	Приемка	12		
3.2	Идентификация изделия	12		
3.3	Хранение и транспортировка	12		
4	Монтаж	13		
4.1	Краткое руководство по монтажу	13		
4.2	Требования к монтажу	14		
4.2.1	Монтаж датчика	14		
4.2.2	Опора с сертификатом морского регистра (GL)	15		
4.3	Условие измерения	15		
4.4	Минимальная длина зонда для непроводящей среды < 1 мкСм/см	16		
4.5	Примеры монтажа	16		
4.5.1	Стержневые зонды	16		
4.5.2	Зонд с отдельным корпусом	18		
4.6	Инструкции по монтажу	23		
4.6.1	Монтаж зонда	24		
4.6.2	Выравнивание корпуса	25		
4.6.3	Герметизация корпуса зонда	25		
4.7	Проверка после монтажа	25		
5	Электрическое подключение	26		
5.1	Требования к подключению	26		
5.1.1	Выравнивание потенциалов	26		
5.1.2	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	26		
5.1.3	Спецификация кабеля	26		
5.1.4	Разъем	27		
5.1.5	Сетевое напряжение	27		
5.2	Электрическое подключение и соединение	27		
5.2.1	Клеммный отсек	27		
5.2.2	Назначение клемм	29		
5.2.3	Подключение HART к прочим источникам питания	30		
5.3	Проверки после подключения	30		
6	Опции управления	31		
6.1	Обзор опций управления	31		
6.1.1	Дисплей и элементы управления на электронной вставке FEI50H	31		
6.1.2	Управление через опциональный блок управления и дисплея	32		
6.1.3	Меню управления	34		
6.2	Сообщения об ошибках	37		
6.3	Блокирование и разблокирование настройки	38		
6.3.1	Блокирование кнопок	38		
6.3.2	Разблокирование кнопок	38		
6.3.3	Программная блокировка	38		
6.4	Сброс на заводские настройки	38		
6.4.1	Использование сброса	38		
6.4.2	Влияние сброса	39		
6.4.3	Выполнение сброса	39		
6.5	Управление посредством ПО FieldCare Device Setup	39		
6.5.1	Функции	39		
6.5.2	Способ получения файлов описания прибора	39		
7	Ввод в эксплуатацию	40		
7.1	Проверка монтажа и функций прибора	40		
7.2	Выполнение основных настроек без блока управления и дисплея	40		
7.2.1	Функциональный переключатель: положение 1. Работа	41		
7.2.2	Функциональный переключатель: положение 2. Выполнение калибровки для пустого резервуара (для пустых резервуаров)	41		
7.2.3	Функциональный переключатель – положение 2. Выполнение калибровки для пустого резервуара (для почти пустых резервуаров)	42		
7.2.4	Функциональный переключатель – положение 3. Выполнение калибровки для полного			

	резервуара (для заполненных резервуаров)	42		7.6.3 Меню: Simulation	69
7.2.5	Функциональный переключатель – положение 3. Выполнение калибровки для полного резервуара (для почти заполненных резервуаров)	43	7.7	Меню: Device properties	70
7.2.6	Функциональный переключатель – положение 4. Режимы измерения	43	7.7.1	Подменю: Display	71
7.2.7	Функциональный переключатель: положение 5. Диапазон измерения	44	7.7.2	Подменю: Diagnosis	72
7.2.8	Функциональный переключатель: положение 6. Функциональный тест – самопроверка	44	7.7.3	Подменю: System parameters	73
7.2.9	Функциональный переключатель: положение 7. Сброс, восстановление заводских настроек	45	7.8	Работа	74
7.2.10	Функциональный переключатель: положение 8. Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)	45	7.9	FieldCare: управляющая программа разработки Endress+Hauser	74
7.3	Меню: Basic setup. Ввод в эксплуатацию с помощью блока управления и дисплея	46	7.9.1	FieldCare	75
7.3.1	Первый ввод в эксплуатацию	47	7.9.2	Измерение уровня границы раздела фаз	75
7.3.2	Функция: Basic setup	48	7.9.3	Калибровка «сухого» типа для измерения уровня границы раздела фаз	76
7.3.3	Функция: Medium property	49	7.9.4	Калибровка «мокрого» типа для измерения уровня границы раздела фаз	78
7.3.4	Режим работы: Empty calibr., функция – Wet	49	8	Диагностика и устранение неисправностей	79
7.3.5	Режим работы: Full calibr., функция – Wet	50	8.1	Светодиодная индикация диагностической информации	79
7.3.6	Режим работы: Empty calibr., функция – Dry	50	8.1.1	Зеленый светодиод мигает	79
7.3.7	Режим работы: Full calibration и функция – Dry для проводящей и непроводящей среды	51	8.1.2	Красный светодиод мигает	79
7.3.8	Режим работы: Empty calibration и функция Dry для свойств среды Interface или Unknown	52	8.2	Сообщения о системных ошибках	79
7.3.9	Режим работы: Full calibration и функция Dry для свойств среды Interface или Unknown	52	8.2.1	Сигнал ошибки	79
7.3.10	Функция: Output damping	53	8.2.2	Последние ошибки	79
7.4	Меню: Safety setting	54	8.2.3	Типы ошибок	79
7.4.1	Функция: Safety settings	55	8.2.4	Коды ошибок	80
7.4.2	Функция: Safety settings	55	8.3	Возможные ошибки измерения	82
7.4.3	Функция: Safety settings	56	8.3.1	Измеренное значение неверно	82
7.4.4	Функция: Operating mode	56	8.4	Версия программного обеспечения	83
7.4.5	Функция: Safety settings	57	9	Техническое обслуживание	84
7.4.6	Функция: Output on alarm	57	9.1	Наружная очистка	84
7.4.7	Функция: Proof test (самопроверка)	58	9.2	Очистка зонда	84
7.5	Меню: Linearization	59	9.3	Уплотнения	84
7.5.1	Функция: Linearization	60	9.4	Служба поддержки Endress+Hauser	84
7.5.2	Функция: Linearization	63	10	Ремонт	85
7.6	Меню: Output	66	10.1	Общие указания	85
7.6.1	Подменю: Extended calibr.	66	10.2	Запасные части	85
7.6.2	Подменю: HART setting	68	10.3	Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах	85
			10.4	Замена	86
			10.5	Возврат	86
			10.6	Утилизация	86
			10.6.1	Демонтаж измерительного прибора	86
			10.6.2	Утилизация измерительного прибора	87
			11	Аксессуары	88
			11.1	Защитный козырек	88
			11.2	Commubox FXA195 HART	88

11.3	Устройства защиты от избыточного напряжения	88
11.3.1	NAW562	88
11.3.2	NAW569	88
11.4	Приварной переходник	88
12	Технические характеристики	89
12.1	Зонд	89
12.1.1	Значения емкости зонда	89
12.1.2	Дополнительная емкость	89
12.1.3	Длина зонда для непрерывного измерения в проводящих жидкостях	89
12.2	Вход	90
12.2.1	Измеряемая переменная	90
12.2.2	Диапазон измерения	90
12.2.3	Условие измерения	90
12.3	Выход	91
12.3.1	Выходной сигнал	91
12.3.2	Аварийный сигнал	91
12.3.3	Линеаризация	91
12.4	Рабочие характеристики	91
12.4.1	Стандартные рабочие условия	91
12.4.2	Максимальная погрешность измерения	91
12.4.3	Влияние температуры окружающей среды	91
12.4.4	Поведение при включении	92
12.4.5	Время реакции измеренного значения	92
12.4.6	Время отклика	92
12.4.7	Точность заводской калибровки	92
12.4.8	Разрешение	93
12.5	Рабочие условия: окружающая среда	93
12.5.1	Диапазон температуры окружающей среды	93
12.5.2	Климатический класс	93
12.5.3	Вибростойкость	93
12.5.4	Ударопрочность	94
12.5.5	Очистка	94
12.5.6	Степень защиты	94
12.5.7	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	95
12.6	Рабочие условия: технологический процесс	95
12.6.1	Диапазон рабочей температуры	95
12.6.2	Пределы рабочего давления	97
12.6.3	Отклонение давления и температуры от номинальных значений	98
	Алфавитный указатель	100

1 Информация о документе

1.1 Функция документа

Это руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации, приемки и хранения продукта, его монтажа, подсоединения, ввода в эксплуатацию и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

1.2 Условные обозначения 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 внутри 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 инструментов



Отвертка с крестообразным наконечником (Phillips)



Плоская отвертка



Отвертка Torx



Торцевой 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



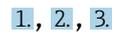
Ссылка на страницу



Ссылка на рисунок.



Указание, обязательное для соблюдения



Серия шагов



Результат шага



Помощь в случае проблемы



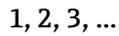
Внешний осмотр



Управление с помощью программного обеспечения



Параметр, защищенный от изменения



Номера пунктов



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

1.3.1 Техническая информация

Liquicap M FMI51

TI01484F

1.3.2 Сертификаты

Указания по технике безопасности ATEX

Liquicap M FMI51

- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db
XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db
XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
Зона 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C
МЭК Ex BVS 08.0027X
XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc
II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc
II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F

Указания по технике безопасности INMETRO

Liquicap M FMI51

- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb
Ex ia IIB T* Ga/Gb
Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66
XA01172F

Указания по технике безопасности NEPSI

- Liquicap M FMI51
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F
- Liquicap M FMI51
Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
XA00418F
- Liquicap M FMI51
Ex nA IIC T3...T6 Gc
Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F

Защита от перелива DIBt (WHG)

Liquicap M FMI51

ZE00265F

Функциональная безопасность (SIL2)

Liquicap M FMI51

SD00198F

Контрольные чертежи (CSA и FM)

- Liquicap M FMI51
FM IS
ZD00220F
- Liquicap M FMI51
CSA IS
ZD00221F
- Liquicap M FMI51
CSA XP
ZD00233F

1.3.3 Сертификаты гигиенического соответствия

В следующей таблице перечислены исполнения приборов, отвечающие требованиям гигиенического стандарта 3A № 74 и сертифицированные по правилам EHEDG.



SD02503F



При выборе гигиенического исполнения прибора следует использовать соответствующие фитинги и уплотнения согласно спецификациям 3A и EHEDG.

Соблюдайте максимально допустимую рабочую температуру для технологического уплотнения.

Безззорные соединения можно очищать с удалением всех остатков при помощи методов, обычно используемых в данной отрасли (CIP и SIP).

1.4 Зарегистрированные товарные знаки**HART®**

Зарегистрированный товарный знак компании FieldComm Group, Austin, США.

TRI CLAMP®

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

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

Чтобы выполнять необходимые задачи, персонал должен соответствовать следующим требованиям.

- ▶ Пройти обучение и иметь квалификацию, необходимую для выполнения определенных 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 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором:

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

2.3 Эксплуатационная безопасность

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

2.3.1 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.

2.4 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

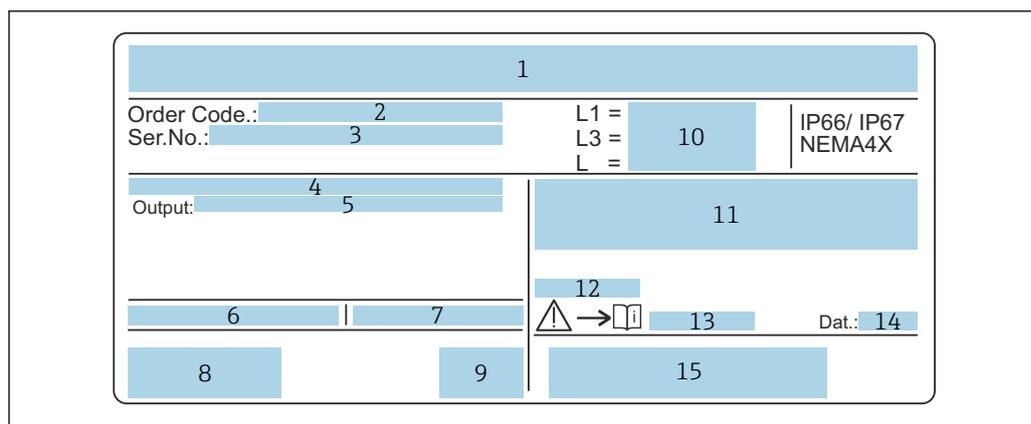
3.1 Приемка

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

3.2 Идентификация изделия

Измерительный прибор можно идентифицировать следующими способами:

- данные на заводской табличке;
- расширенный код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в накладной;
- ввод серийного номера с заводской таблички в *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будет отображена вся информация об измерительном приборе, а также обзор комплекта предоставляемой технической документации;
- ввод серийного номера с заводской таблички в приложение *Endress+Hauser Operations* или сканирование в приложении *Endress+Hauser Operations* двухмерного штрих-кода (QR-кода), который находится на заводской табличке.



A0040359

1 Заводская табличка

2 Код заказа

3 Серийный номер

4 Электронная вставка

5 Выходное значение электронной вставки

6 Температура окружающей среды около корпуса

7 Макс. допустимое давление в резервуаре

8 Сертификаты безопасности

9 Функциональная безопасность

10 Значения длины зонда

11 Сертификат ATEX

12 Сертификат WHG (закон ФРГ о регулировании водного режима)

13 Данные по технике безопасности

14 Дата производства

15 Штрих-код

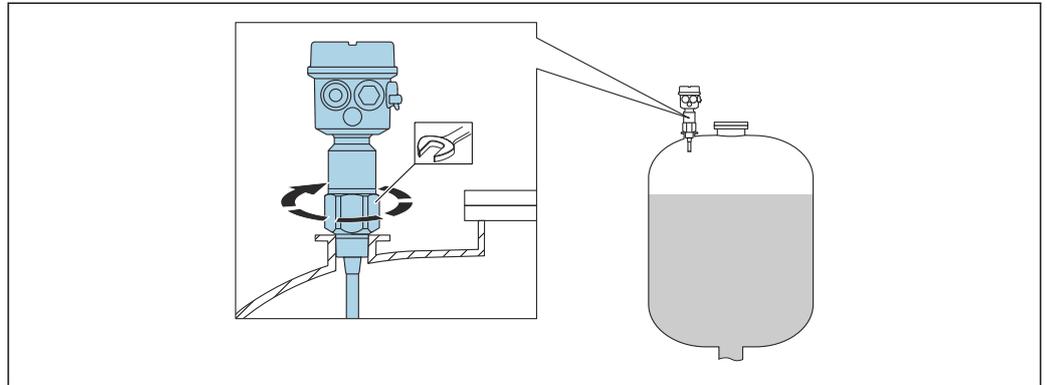
3.3 Хранение и транспортировка

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 Краткое руководство по монтажу

Монтаж зонда



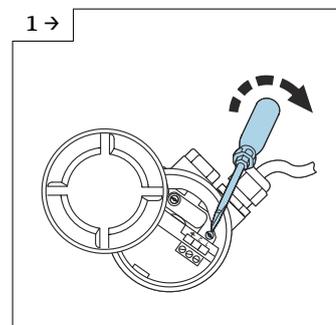
A0040388

1. Вверните зонд в надлежащем месте.
2. Затяните зонд надлежащим моментом в соответствии с размером резьбы.

Размер резьбы и значение момента затяжки

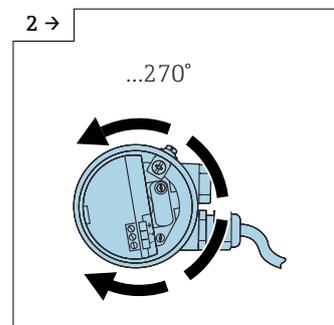
- G $\frac{1}{2}$: < 80 Нм (59,0 фунт сила фут)
- G $\frac{3}{4}$: < 100 Нм (73,7 фунт сила фут)
- G1: < 180 Нм (132,8 фунт сила фут)
- G1 $\frac{1}{2}$: < 500 Нм (368,7 фунт сила фут)

Выравнивание корпуса



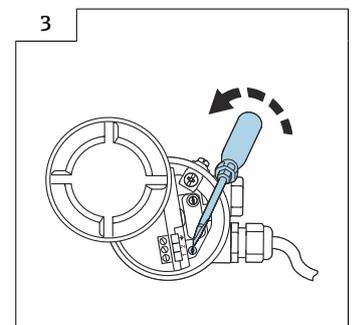
A0042107

- Ослабьте зажимной винт



A0042108

- Переведите корпус в необходимое положение



A0042109

- Затяните зажимной винт моментом < 1 Нм (0,74 фунт сила фут)

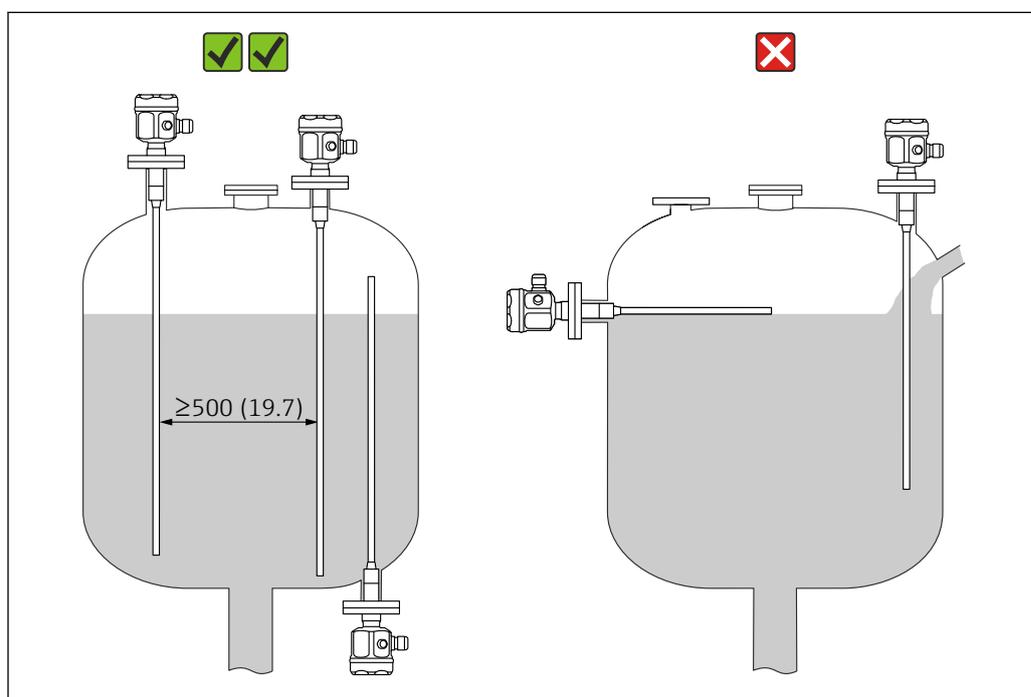
4.2 Требования к монтажу

4.2.1 Монтаж датчика

Прибор Liquicap M FMI51 можно монтировать сверху или снизу.

i Убедитесь в том, что:

- зонд не находится в потоке загружаемой среды;
- зонд не соприкасается со стенкой резервуара;
- расстояние до дна резервуара составляет ≥ 10 мм (0,39 дюйм);
- если несколько зондов монтируются в одной зоне, то расстояние между ними 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 измерительной трубкой.



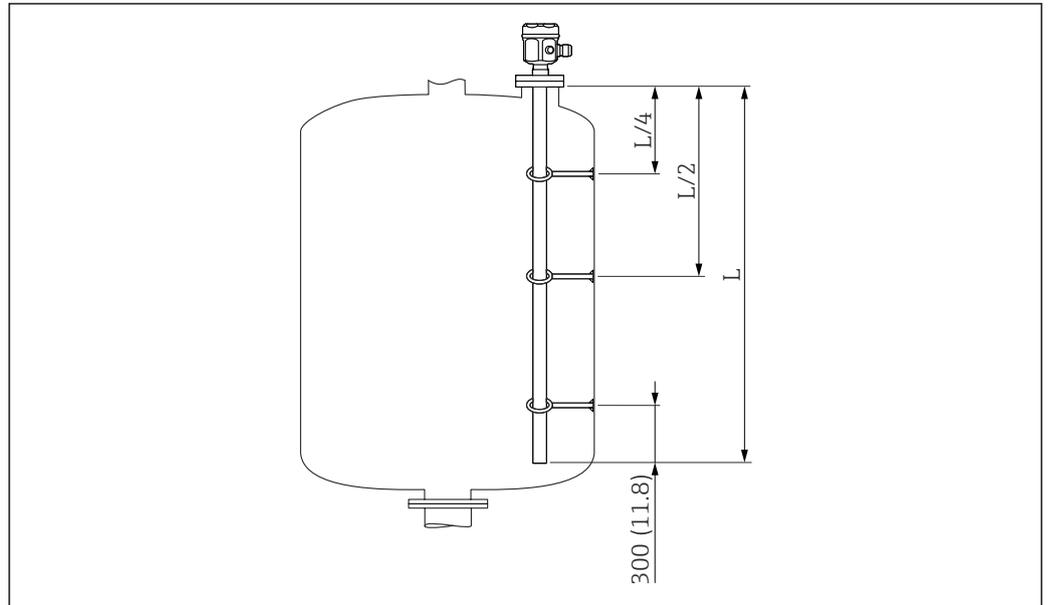
A0040392

Единица измерения мм (дюйм)

4.2.2 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. →  15.



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

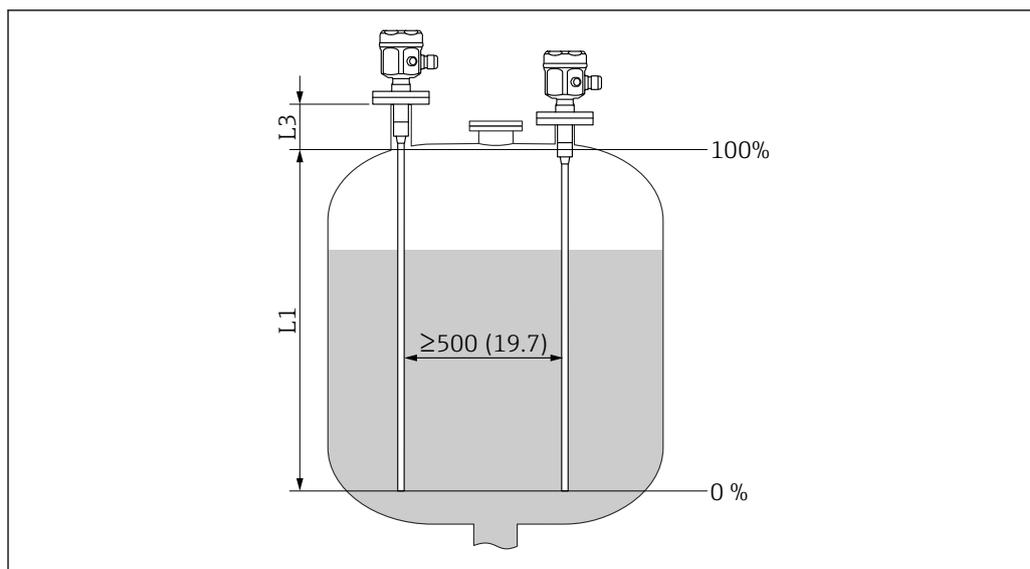
- Длина зонда $L = 2$ м (6,6 фут)
 - $L/4 = 500$ мм (19,7 дюйм)
 - $L/2 = 1$ м (3,3 фут)
- Расстояние от торца стержня зонда = 300 мм (11,8 дюйм).

4.3 Условие измерения

Диапазон измерения $L1$ доступен от наконечника зонда до присоединения к процессу.

Вариант пригоден в частности для малых резервуаров.

Используйте измерительную трубку для непроводящих сред.



Единица измерения мм (дюйм)

L1 Диапазон измерения

L3 Неактивный участок

i При монтаже в патрубке используйте неактивный участок (L3).

Калибровку 0 % и 100 % можно инвертировать.

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

Минимальную длину зонда можно рассчитать по следующей формуле.

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

l_{\min} Минимальная длина зонда

ΔC_{\min} 5 нФ

C_s Емкость зонда на воздухе

ϵ_r Диэлектрическая постоянная, например для масла = 2,0

i Порядок проверки емкости зонда на воздухе см. в главе «Дополнительная емкость» → 89.

4.5 Примеры монтажа

4.5.1 Стержневые зонды

Стержневой зонд FMI 51 можно устанавливать:

- в проводящие (металлические) резервуары;
- в непроводящие (пластмассовые) резервуары.

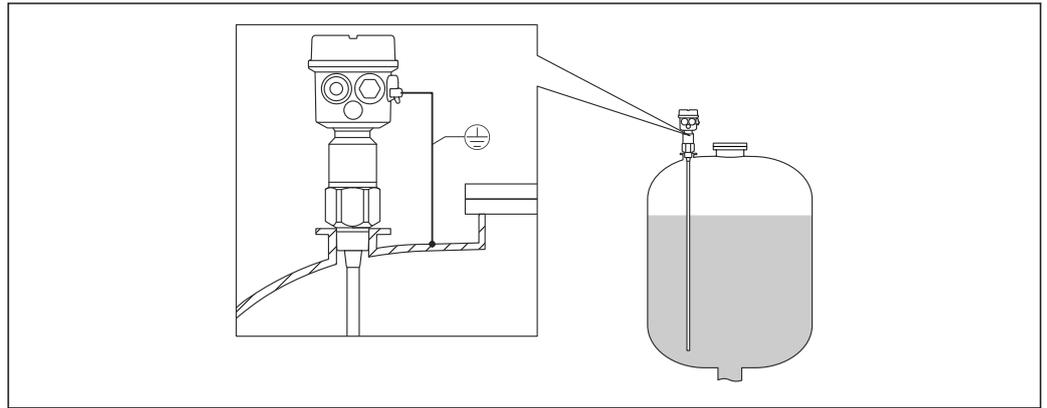
Если присоединение зонда к процессу изолировано от металлической поверхности резервуара (например, уплотняющим материалом), заземление корпуса зонда должно быть подключено коротким проводом к резервуару.

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

i Запрещено укорачивать или удлинять полностью изолированный стержневой зонд.

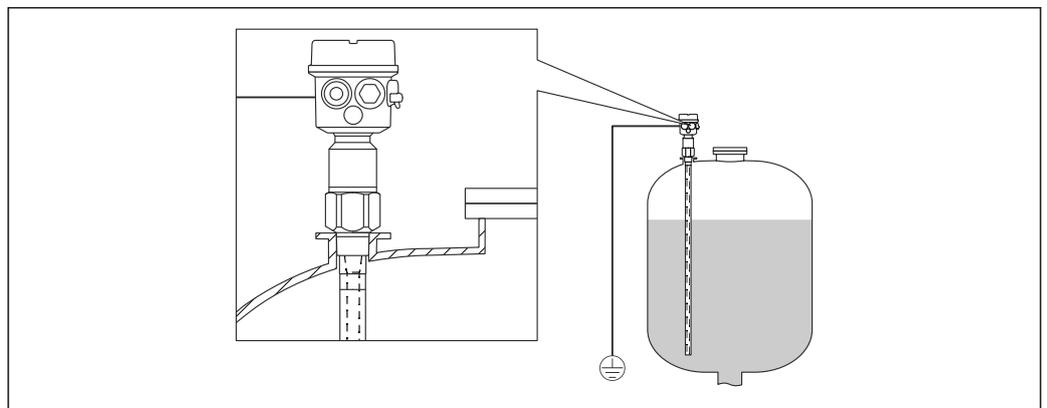
Повреждение изоляции стержня зонда приводит к ошибочному измерению.

Следующие примеры применения демонстрируют вертикальный монтаж для непрерывного измерения уровня.



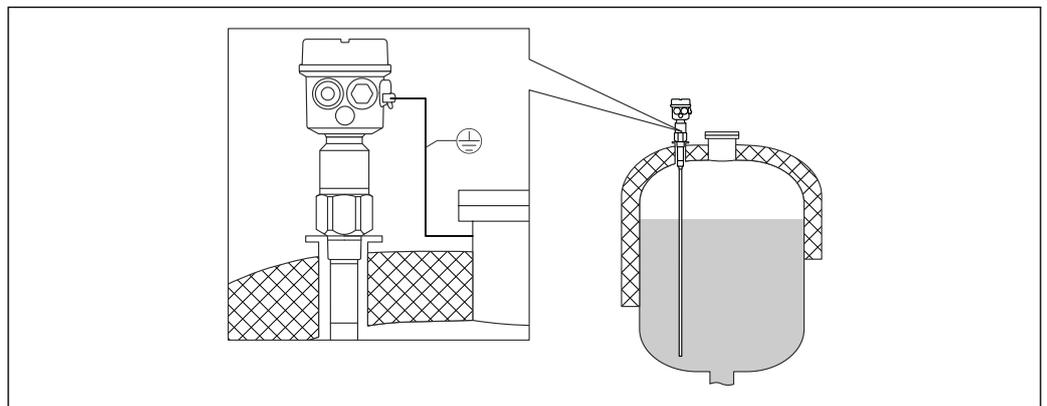
2 Зонд в проводящем резервуаре

A0040425



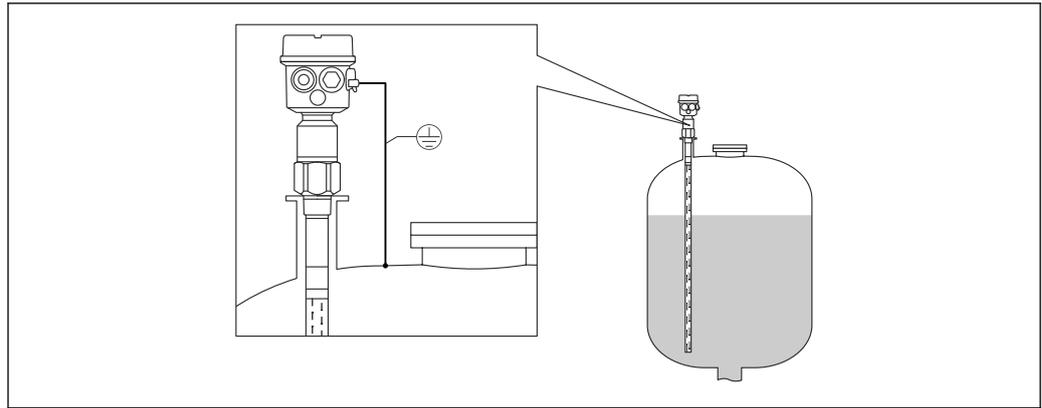
3 Зонд с измерительной трубкой в непроводящем резервуаре

A0040426



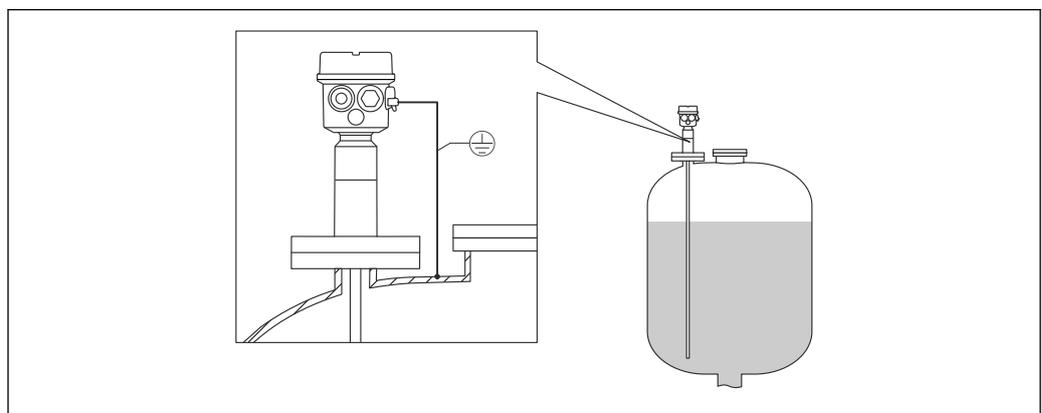
4 Зонд с неактивной длиной в резервуаре с теплоизоляцией

A0040427



A0040428

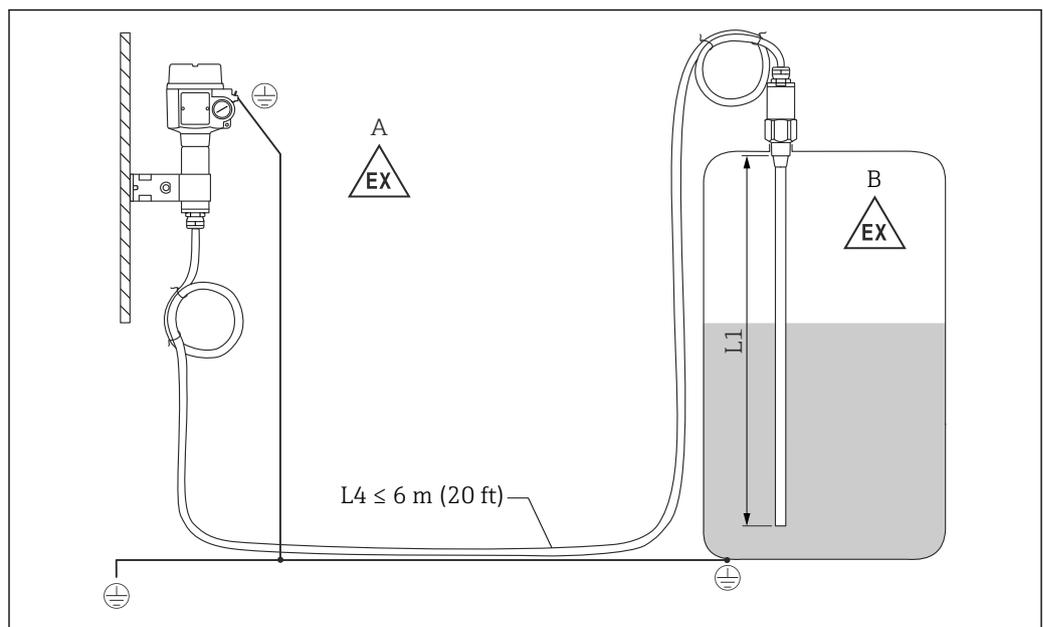
5 Стержневой зонд с измерительной трубкой и неактивной длиной для монтажа в патрубке



A0040429

6 Полностью изолированный зонд с фланцем с покрытием для агрессивных сред

4.5.2 Зонд с раздельным корпусом



A0040466

7 Соединение зонда и раздельного корпуса

- A Взрывоопасная зона 1
- B Взрывоопасная зона 0
- L1 Длина стержня: не более 4 м (13 фут)
- L4 Длина кабеля

Максимально допустимую длину кабеля (L4) и длину стержня (L1) превышать запрещено 10 м (33 фут).

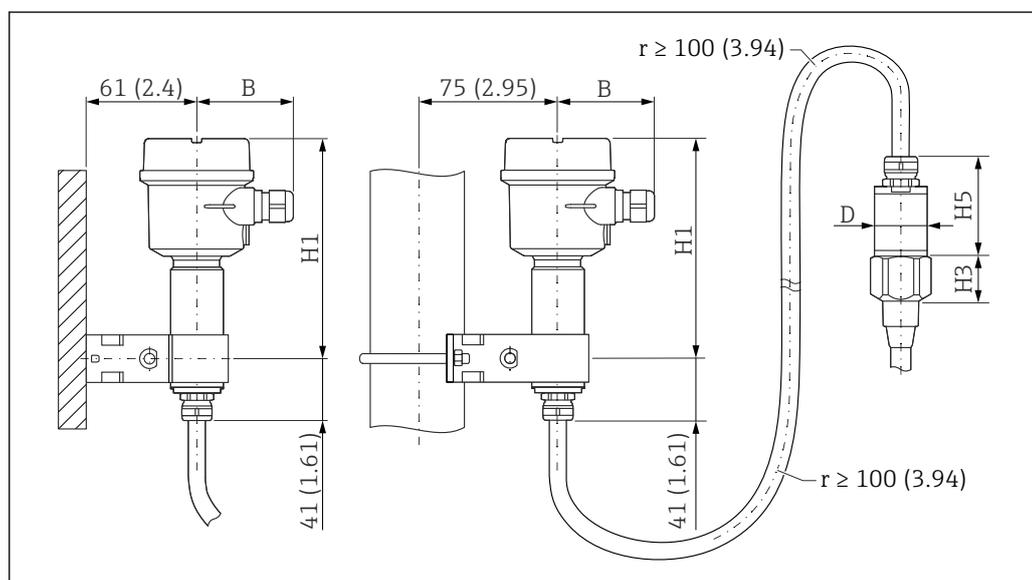
i Максимально допустимая длина кабеля между зондом и отдельным корпусом составляет 6 м (20 фут). Необходимую длину кабеля следует указать при заказе прибора Liquicap M с отдельным корпусом.

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

Высота удлинения: отдельный корпус

i Требования, предъявляемые к кабелю:

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



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

Значения параметров ¹⁾:

Корпус из полиэстера (F16)

- B: 76 мм (2,99 дюйм)
- H1: 172 мм (6,77 дюйм)

Корпус из полиэстера (F15)

- B: 64 мм (2,52 дюйм)
- H1: 166 мм (6,54 дюйм)

Алюминиевый корпус (F17)

- B: 65 мм (2,56 дюйм)
- H1: 177 мм (6,97 дюйм)

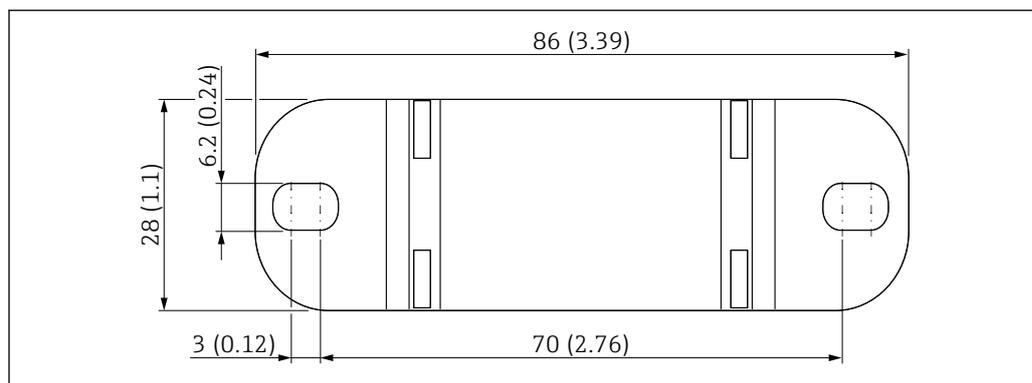
1) См. параметры на чертежах.

Значения параметров D и H5

- Стержень зонда $\varnothing 10$ мм (0,39 дюйм):
 - D: 38 мм (1,5 дюйм)
 - H5: 66 мм (2,6 дюйм)
- Стержень зонда $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм), без полностью изолированной неактивной длины, резьба G $\frac{3}{4}$ ", G1", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT1", зажим 1", зажим 1 $\frac{1}{2}$ ", 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)
- Стержень зонда $\varnothing 16$ 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", 10K50:
 - D: 50 мм (1,97 дюйм)
 - H5: 89 мм (3,5 дюйм)
- Стержень зонда $\varnothing 22$ мм (0,87 дюйм), с полностью изолированной неактивной длиной:
 - D: 38 мм (1,5 дюйм)
 - H5: 89 мм (3,5 дюйм)

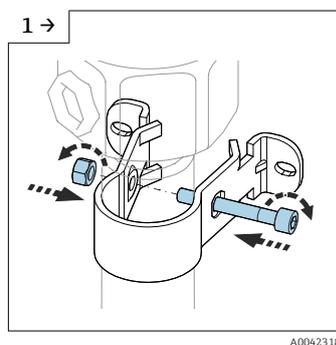
Настенный кронштейн

-  ■ 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.



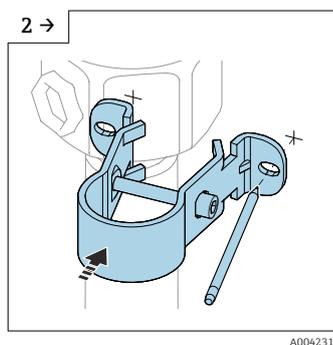
A0033881

Единица измерения мм (дюйм)

Настенный монтаж

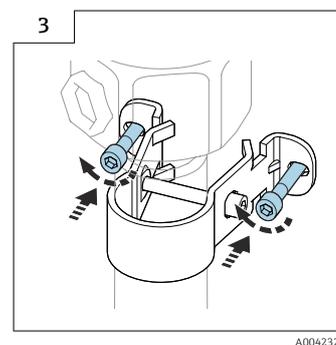
A0042318

- ▶ Прикрутите настенный кронштейн к трубе.



A0042319

- ▶ Отметьте на стене расстояние между отверстиями и просверлите их.

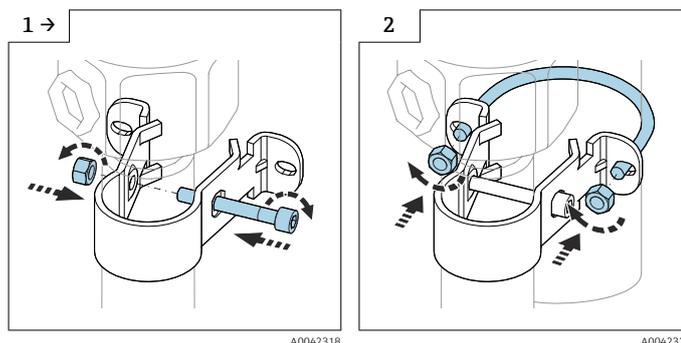


A0042320

- ▶ Прикрутите отдельный корпус к стене.

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.

Укорачивание соединительного кабеля

УВЕДОМЛЕНИЕ

Риск повреждения соединений и кабеля.

▶ Следите за тем, чтобы соединительный кабель и зонд не проворачивались вместе с зажимной гайкой!

i Перед вводом в эксплуатацию требуется провести повторную калибровку.

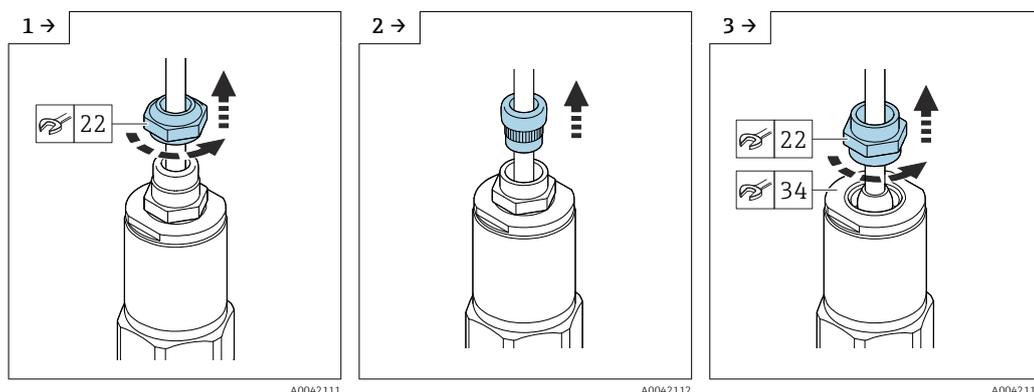
Максимально допустимая длина соединения между зондом и отдельным корпусом составляет 6 м (20 фут).

Для заказа прибора с отдельным корпусом необходимо указать требуемую длину.

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

Отключение соединительного кабеля

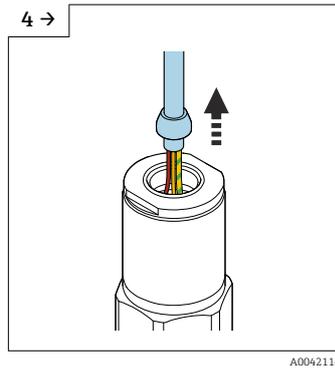
i Следите за тем, чтобы соединительный кабель и зонд не проворачивались вместе с зажимной гайкой.



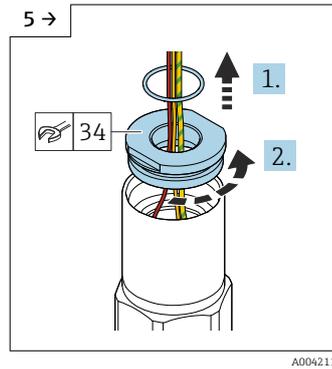
1 →
▶ Отверните зажимную гайку рожковым ключом AF22

2 →
▶ Извлеките уплотнительную втулку из кабельного ввода

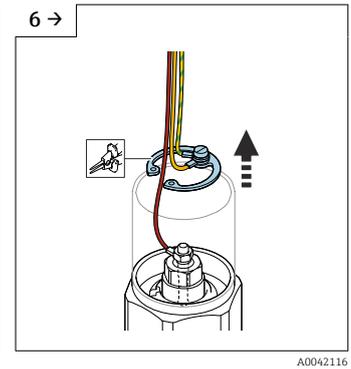
3 →
▶ Удерживая переходник рожковым ключом AF34, отверните кабельный ввод рожковым ключом AF22



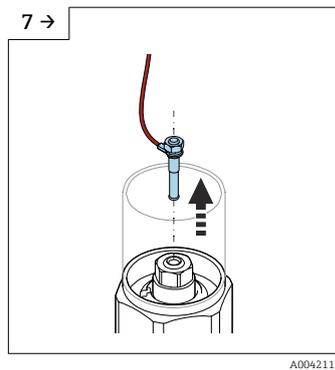
▶ Вытяните кабель с конусом



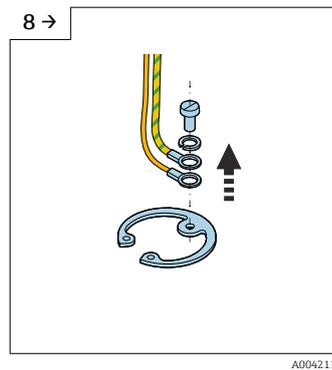
▶ Снимите уплотнение и отверните переходник рожковым ключом AF34



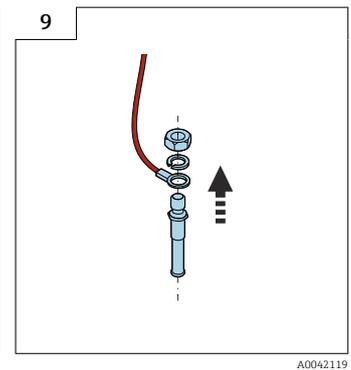
▶ Снимите стопорное кольцо специальными клещами



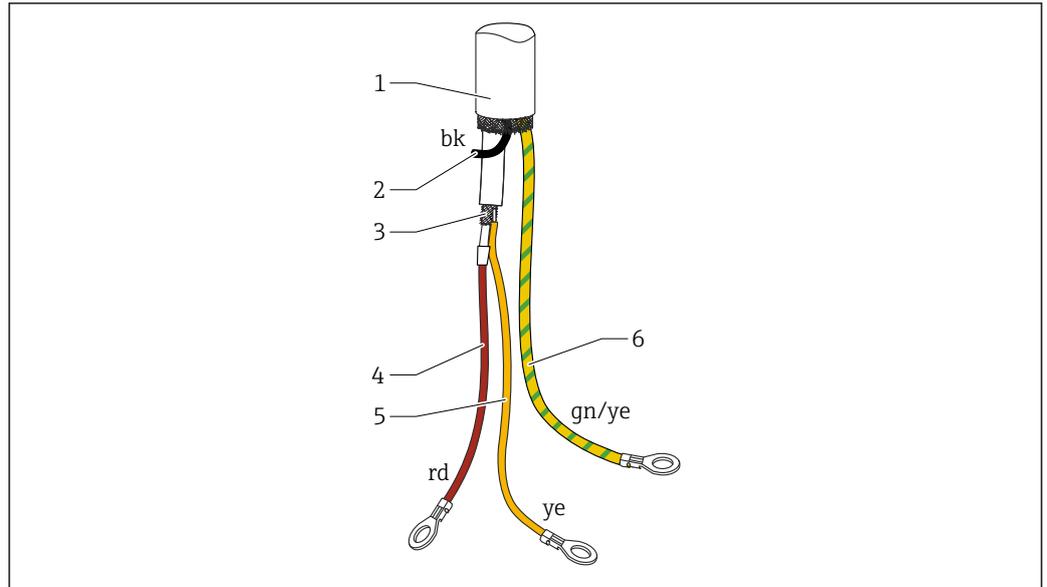
▶ Извлеките контактную вставку из гнезда



▶ Отверните винт, чтобы отсоединить желтый и желто-зеленый провода



▶ Отверните гайку (M4) контактной вставки



9 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 Спайка желтой жилы (YE) с экраном коаксиального кабеля (заземление)
- 6 Желто-зеленая жила (GN/YE) с кольцевым наконечником

- i** В случае укорачивания соединительного кабеля рекомендуется повторно использовать все жилы с кольцевыми наконечниками.
 - Если жилы не используются, обжимные соединения новых кольцевых наконечников должны быть изолированы с помощью, например, термоусадочных трубок (во избежание короткого замыкания).
 - Используйте термоусадочные трубки для изоляции всех паяных соединений.

4.6 Инструкции по монтажу

УВЕДОМЛЕНИЕ

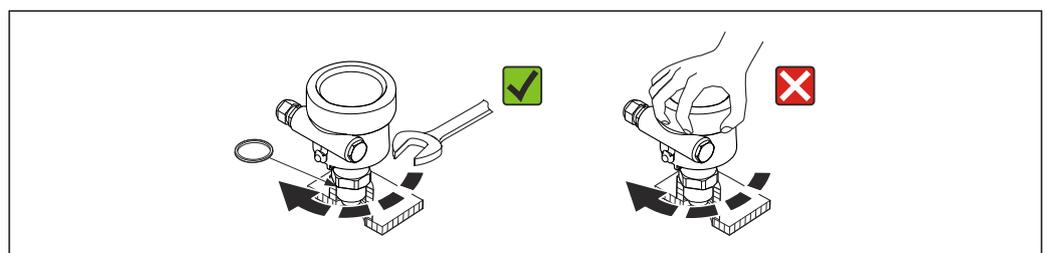
Не повредите изоляцию зонда во время монтажа!

- ▶ Проверьте изоляцию стержня.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не заворачивайте зонд за корпус зонда!

- ▶ Пользуйтесь для заворачивания зонда рожковым ключом.



A0040476

4.6.1 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.

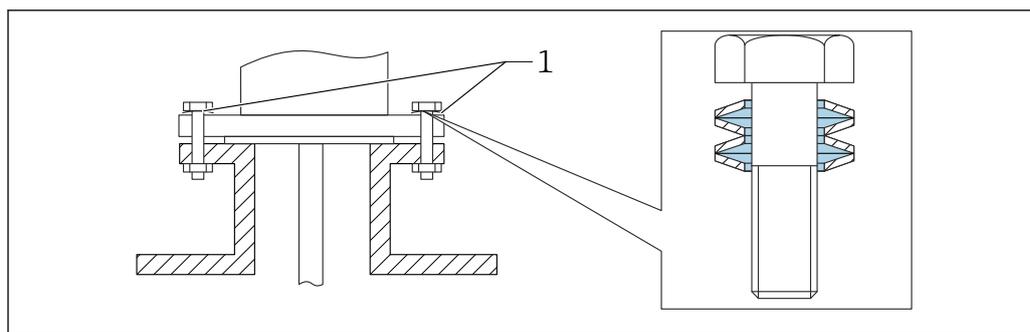
Если фланец выполнен с фторопластовым покрытием, этого достаточно для уплотнения вплоть до допустимого рабочего давления.

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).



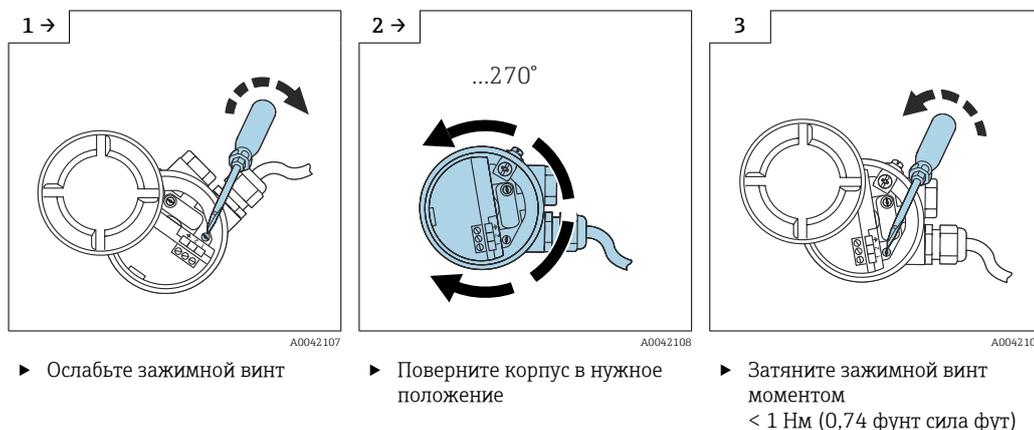
1 Пружинная шайба

A0040477

4.6.2 Выравнивание корпуса

Корпус можно повернуть на 270 град для выравнивания кабельного ввода. 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.

4.6.3 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.

4.7 Проверка после монтажа

После монтажа измерительного прибора следует выполнить перечисленные ниже проверки.

- Визуально проверьте наличие повреждений.
- Соответствует ли прибор техническим условиям в точке измерения (рабочая температура и рабочее давление, температура окружающей среды, диапазон измерения и т. п.)?
- Затянуто ли присоединение к процессу надлежащим моментом?
- Проверьте маркировку точек измерения.
- В достаточной ли мере прибор защищен от осадков и прямых солнечных лучей?

5 Электрическое подключение

-  **Перед подключением питания обратите внимание на следующее:**
- сетевое напряжение должно соответствовать данным на заводской табличке;
 - перед подключением прибора отключите сетевое напряжение;
 - подсоедините провод уравнивания потенциалов к клемме заземления на датчике.

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

Используйте только указанный кабельный сальник.

5.1 Требования к подключению

5.1.1 Выравнивание потенциалов

 **ОПАСНО**

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 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).

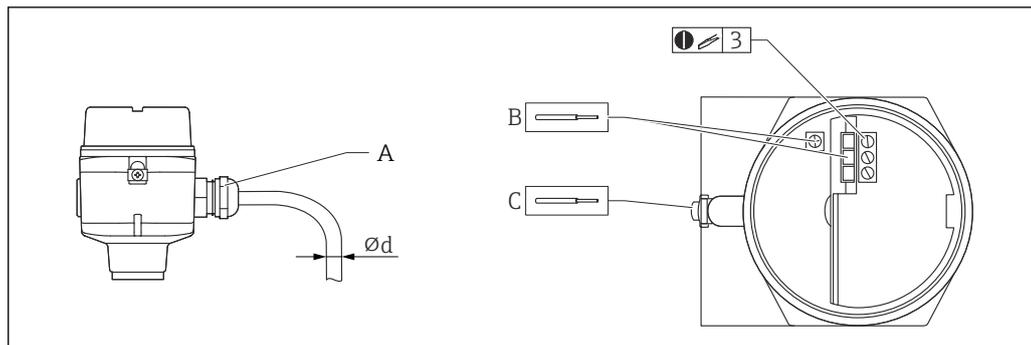
Ток утечки соответствует требованиям NAMUR NE43: $FEI50H = 22 \text{ мА}$.

Можно использовать стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.

-  Информация о подсоединении экранированных кабелей содержится в документе «Техническое описание» TI00241F «Контрольные испытания ЭМС».

5.1.3 Спецификация 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).



A0040478

- 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

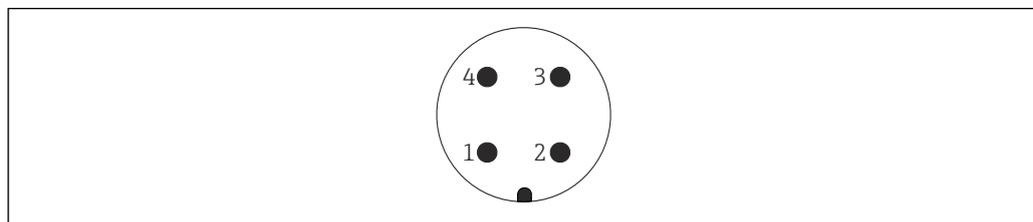
Кабельные вводы

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

5.1.4 Разъем

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

Назначение клемм разъема M12



A0011175

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

5.1.5 Сетевое напряжение

Все перечисленные ниже напряжения являются напряжениями на клеммах, измеренными непосредственно на приборе:

- 12,0 до 36,0 В пост. тока в невзрывоопасной зоне;
- 12,0 до 30,0 В пост. тока во взрывоопасной зоне типа Ex ia;
- 14,4 до 30,0 В пост. тока во взрывоопасной зоне типа Ex d.

5.2 Электрическое подключение и соединение

5.2.1 Клеммный отсек

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

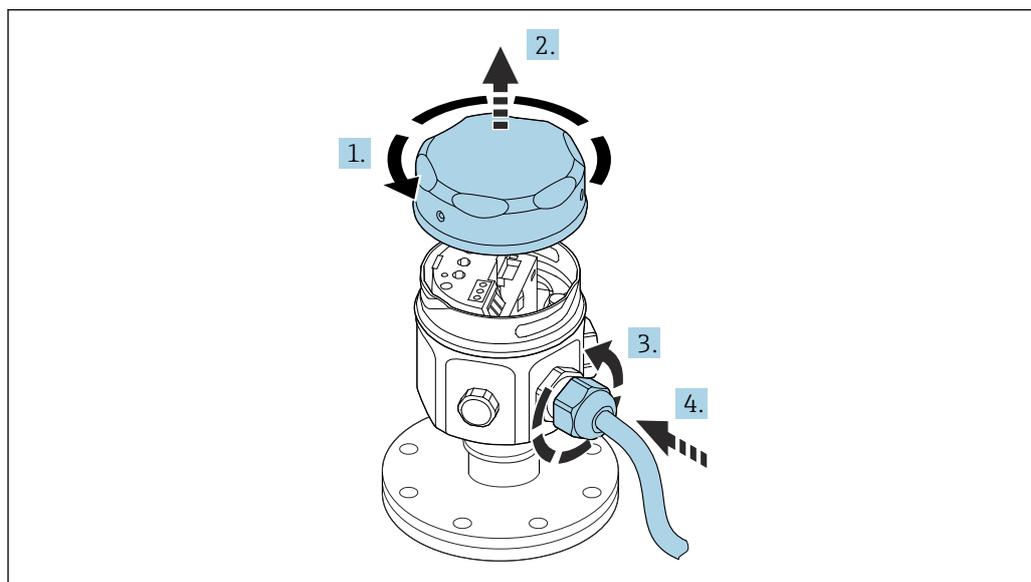
Стандартная защита, взрывозащита Ex ia

- Корпус из полиэстера F16
- Корпус из нержавеющей стали F15
- Алюминиевый корпус F17
- Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением
- Корпус из нержавеющей стали F27
- Алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком

Взрывозащита вида d, газонепроницаемое технологическое уплотнение

- Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением
- Корпус из нержавеющей стали F27 с газонепроницаемым технологическим уплотнением
- Алюминиевый корпус T13 с отдельным клеммным отсеком

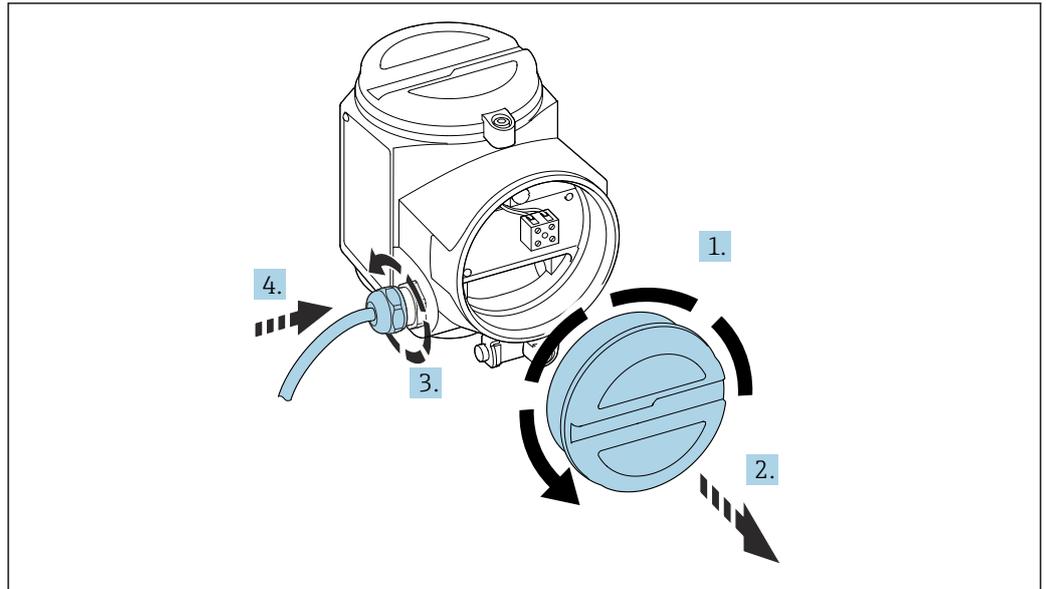
Подключение электронной вставки к клеммам питания



A0040635

1. Отверните крышку корпуса.
2. Снимите крышку корпуса.
3. Ослабьте кабельный сальник.
4. Вставьте кабель.

Подключение электронной вставки к клеммам питания в корпусе T13



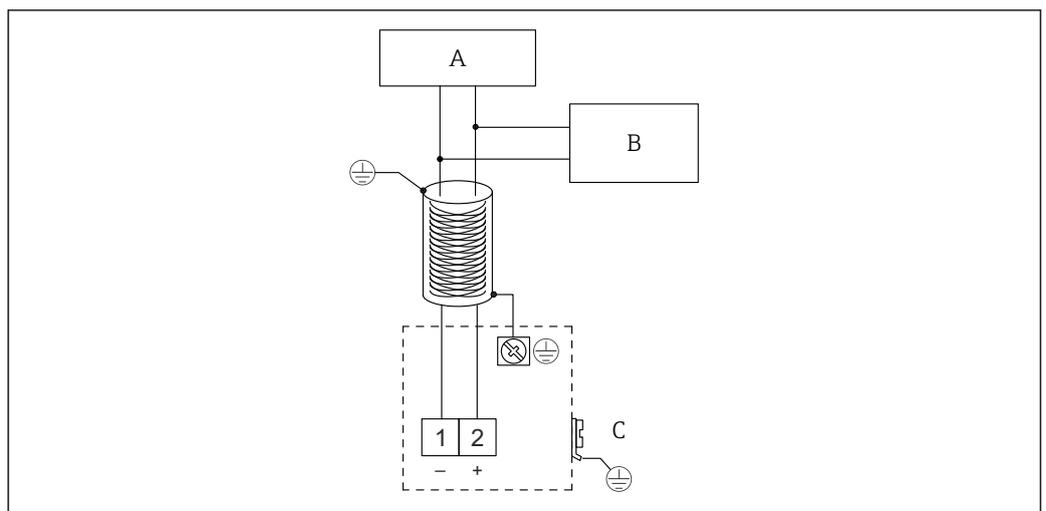
A0040637

1. Отверните крышку корпуса.
2. Снимите крышку корпуса.
3. Ослабьте кабельный сальник.
4. Вставьте кабель.

5.2.2 Назначение клемм

2-проводное подключение, 4 до 20 мА с протоколом HART

Двухжильный соединительный кабель подключается к винтовым клеммам (площадь поперечного сечения проводника 0,5 до 2,5 мм² (20 до 13 AWG)) в клеммном отсеке электронной вставки. При использовании сигнала наложения связи (HART) необходимо применять экранированный кабель и подсоединить экран к датчику и источнику питания. В систему встроены защитные схемы для защиты от обратной полярности, влияния высокочастотных помех и скачков напряжения.



A0040479

- A Сетевое напряжение, резистор связи 250 Ом
 B Соттибох FXA195
 C Клемма заземления

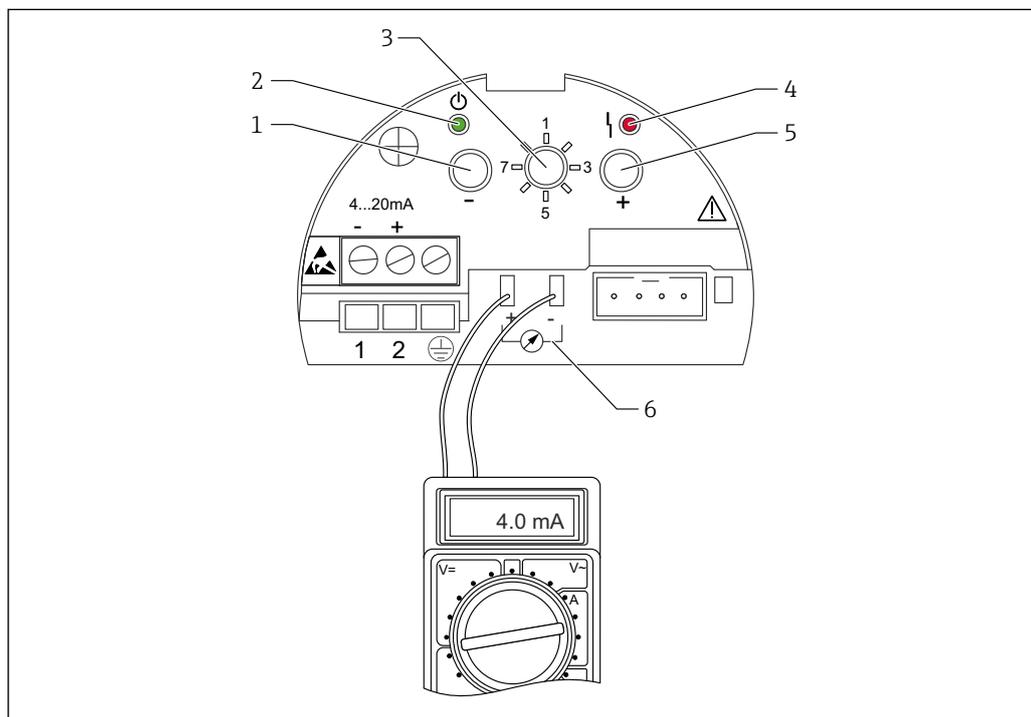
6 Опции управления

6.1 Обзор опций управления

Управлять прибором можно следующими методами:

- через элементы управления на электронной вставке FEI50H;
- через блок управления и дисплея;
- через протокол HART с помощью коммуникатора Commubox FXA195 и управляющего ПИО FieldCare.

6.1.1 Дисплей и элементы управления на электронной вставке FEI50H



11 Электронная вставка FEI50H

- 1 Кнопка \square
- 2 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 3 Функциональный переключатель
- 4 Красный светодиод – сбой
- 5 Кнопка \square
- 6 Датчик тока 4 до 20 мА

Функциональный переключатель

- 1: Эксплуатация: выберите для обычной эксплуатации.
- 2: Калибровка для пустого резервуара: выберите для калибровки при пустом резервуаре.
- 3: Калибровка для полного резервуара: выберите для калибровки при полном резервуаре.
- 4: Режимы измерения: служит для выбора между средой, образующей налипания (например, йогурт), и средой без образования налипаний (например, вода).
- 5: Диапазон измерения: выберите диапазон измерения в пФ для следующих случаев:
 - диапазон измерения с длиной зонда < 6 м (20 фут) соответствует 2 000 пФ;
 - диапазон измерения с длиной зонда > 6 м (20 фут) соответствует 4 000 пФ.

- 6: Самопроверка: выберите для активации самопроверки.
- 7: Сброс на заводские настройки: выберите для восстановления заводских настроек.
- 8: Выгрузка информации DAT (EEPROM):
 - выберите, чтобы передать значения калибровки, хранящиеся в электронной вставке, в DAT прибора (EEPROM) при замене зонда;
 - выберите, чтобы передать значения калибровки из DAT прибора (EEPROM) в электронную вставку при ее замене.

Красный светодиод указывает на ошибку или неисправность

- Мигает 5 раз в секунду:
 - емкость зонда слишком велика, короткое замыкание зонда или неисправна вставка FEI50H.
- Мигает 1 раз в секунду:
 - измеренная в электронной вставке температура находится вне допустимого диапазона.

Кнопка

Нажмите для выполнения заданных функций через функциональный переключатель.

Разъем дисплея

Разъем для опционального локального дисплея и устройства управления

Датчик тока 4 до 20 мА

Подключите мультиметр для калибровки при полном или пустом резервуаре без отключения главной цепи.

Кнопка

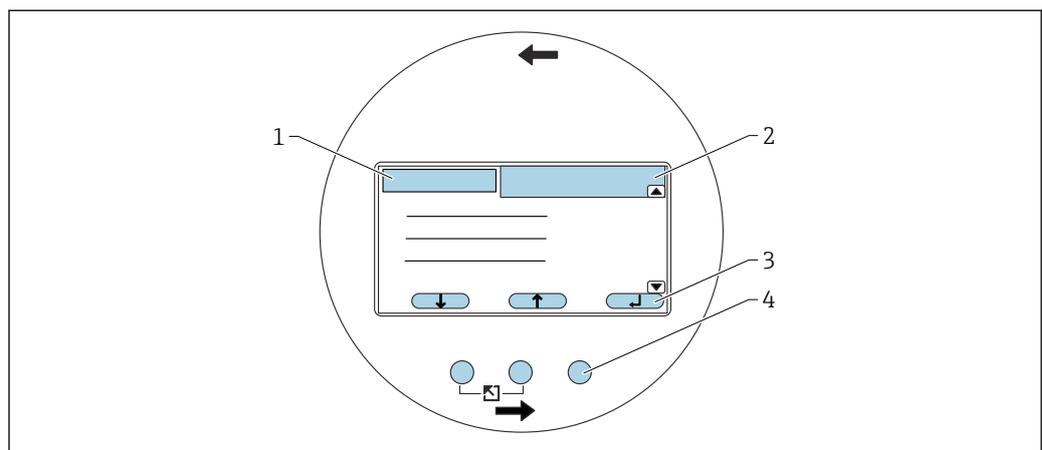
Нажмите для выполнения заданных функций через функциональный переключатель.

Зеленый светодиод указывает на рабочее состояние

- Мигает 5 раз в секунду: прибор работает.
- Мигает 1 раз в секунду: прибор в режиме калибровки.

6.1.2 Управление через опциональный блок управления и дисплея

Дисплей и элементы управления



 12 Дисплей и элементы управления

- 1 Заголовок меню
- 2 Номер позиции отображаемой функции
- 3 Символы кнопок
- 4 Аппаратные кнопки

A0040480

Символы, отображаемые на дисплее

Режим работы прибора

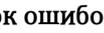
- **Пользователь**  Пользовательские параметры можно редактировать.
- **Блокировка**  Все параметры заблокированы.
- **Полоса прокрутки**  Прокрутка вверх или вниз для перехода к другим функциям.

Состояние блокировки текущего отображенного параметра

- **Отображаемый параметр**  Параметр закрыт для редактирования в текущем режиме работы прибора.
- **Записываемый параметр**  Параметр можно редактировать.

Символы кнопок

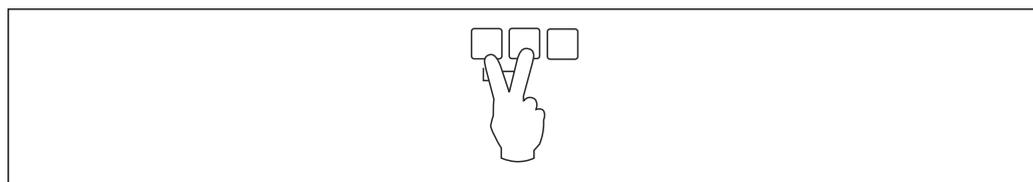
Кнопки работают по принципу экранных кнопок. Это означает, что их функция и значение зависят от текущего положения в меню управления. Функции кнопок обозначаются символами в нижней строке дисплея.

- **Вниз**  Перемещает курсор вниз в раскрывающемся списке.
- **Вверх**  Перемещает курсор вверх в раскрывающемся списке.
- **Ввод** 
 - Открывает выбранное подменю или выбранную функцию.
 - Подтверждает отредактированное значение функции.
- **Предыдущая функция**  Переход к предыдущей функции в группе функций.
- **Следующая функция**  Переход к следующей функции в группе функций.
- **Подтверждение выбора**  Служит для выбора пункта в раскрывающемся списке.
- **Увеличение значения**  Увеличивает выбранную позицию буквенно-цифровой функции.
- **Уменьшение значения**  Уменьшает выбранную позицию буквенно-цифровой функции.
- **Список ошибок** 
 - Открывает список обнаруженных ошибок.
 - Символ инвертируется и мигает при выдаче предупреждения.
 - Символ отображается постоянно при подаче аварийного сигнала.

Комбинации аппаратных кнопок

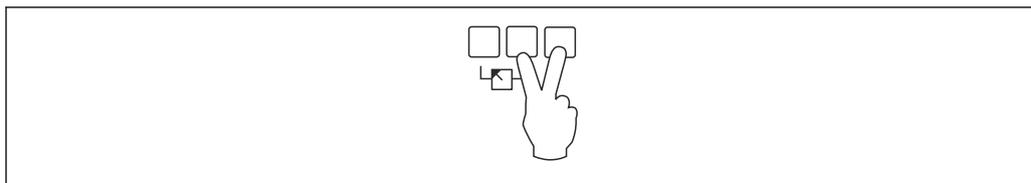
Следующие комбинации аппаратных кнопок действительны независимо от открытого пункта меню:

Escape



- 1 При редактировании функции: выход из режима редактирования текущей функции
- 2 При навигации: возврат на предыдущий (более высокий) уровень меню

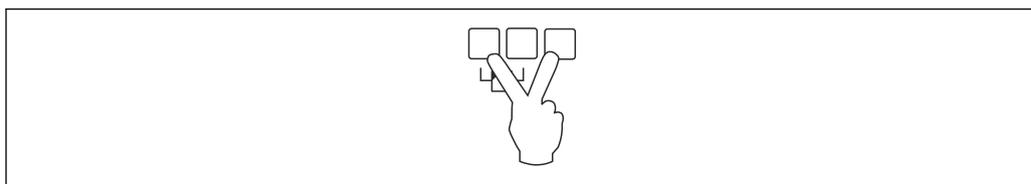
Увеличение контрастности



A0032710

Увеличивает контрастность дисплея

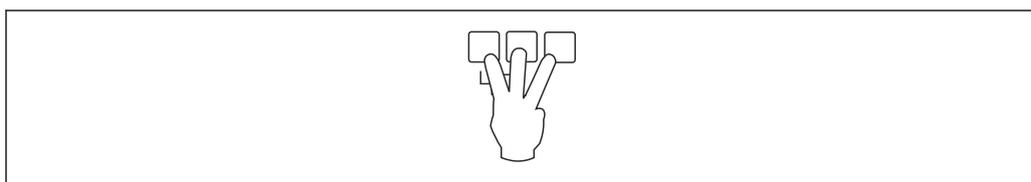
Уменьшение контрастности



A0032711

Уменьшает контрастность дисплея.

Блокирование и разблокирование



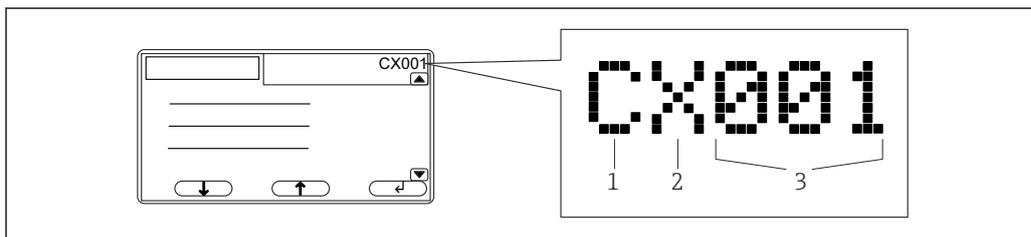
A0032712

- 1 Блокирует возможность изменения параметров прибора
- 2 Чтобы разблокировать прибор, нажмите все три кнопки

6.1.3 Меню управления

Коды функций

Функции прибора Liquicap M сгруппированы в меню управления. 5-значный код отображается на дисплее для каждой функции, помогая ориентироваться в меню.



A0040486

- 1 Группа функций
- 2 Канал
- 3 Номер функции в группе

Значение первой позиции указано ниже ²⁾.

- **C:** основные настройки
- **S:** настройки безопасности
- **L:** линейаризация
- **O:** выход
- **D:** свойства прибора

Значение второй позиции

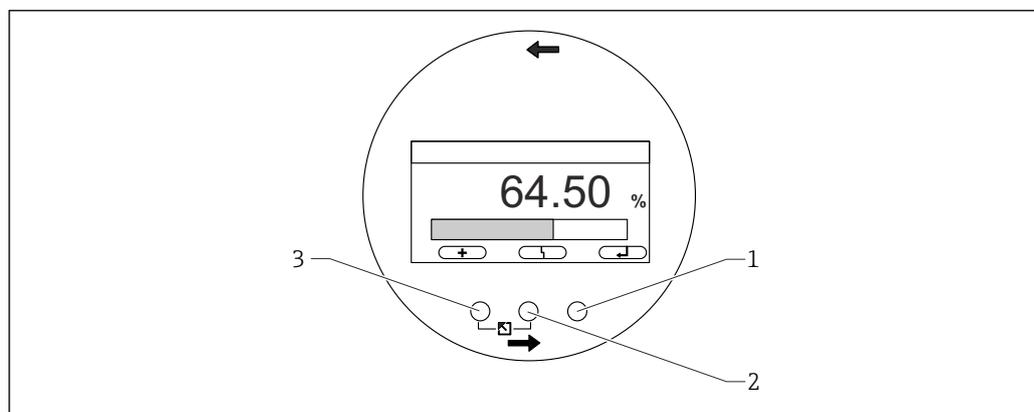
Позиция не относится к функции.

Значение третьей позиции

Отдельные функции в пределах группы функций.

Вызов меню

- Если подменю не выбрано или кнопка навигации не нажата ни разу в течение 15 минут, дисплей автоматически переключается на отображение основного экрана с измеренным значением.
- Навигация всегда начинается с главного окна (отображения измеренного значения).



- 1 Кнопка главного меню
2 Кнопка актуальных ошибок
3 Кнопка измеряемого значения

Измеренное значение

Отображается измеренное значение в %, мА или пФ.

Главное меню

- Содержит все параметры прибора Liquicap M и разбито на подменю.
- Подменю содержат другие подменю.
- Обзор меню, подменю и всех функций → 40.

Текущие ошибки

- Если обнаружена ошибка, на дисплее отображается символ соответствующей сенсорной кнопки над центральной кнопкой.
- При выдаче предупреждения символ мигает.
- Постоянное отображение символа указывает на обнаружение ошибки аварийного уровня.

Дополнительные сведения о различиях между ошибками типа «Аварийный сигнал» и «Предупреждение»: → 79.

Нажмите центральную кнопку, чтобы отобразить список ошибок, актуальных в настоящее время.

2) Состав доступных групп функций зависит от исполнения прибора, среды установки и выбранного режима работы.

Выбор подменю

1. Нажмите кнопку  или , чтобы выбрать подменю.
2. Нажмите кнопку  для входа в выбранное меню.

Если подменю содержит дополнительные подменю, продолжайте действовать тем же образом для перехода на уровень функции.

- ▶ Нажмите кнопку  или , чтобы выбрать функцию в подменю.

 Можно вернуться на более высокий уровень меню в любое время с помощью кнопки Escape →  33.

Если в меню содержится только одно подменю, то экранные кнопки не отображаются.

Выбор функции и подфункции

После перехода на уровень функций можно перемещаться между функциями с помощью кнопок  и . Отображаются текущие значения всех соответствующих подфункций.

1. Нажмите кнопку  или , чтобы выбрать выделенную функцию.
2. Нажмите кнопку  для перехода к выбранной функции.
3. Нажмите кнопку  или , чтобы выбрать выделенную подфункцию.
4. Нажмите кнопку  для перехода к выбранной функции.

 Если функция содержит только одну подфункцию, то сенсорные кнопки не отображаются.

 Можно вернуться на более высокий уровень меню в любое время с помощью кнопки Escape →  33.

Редактирование функций с выпадающим списком

1. Нажмите кнопку  или , чтобы выбрать выделенный пункт.
2. Нажмите кнопку  для выбора этого пункта.

Новое значение передано в прибор.

Другие подфункции редактируются аналогично.

 Можно вернуться на более высокий уровень меню в любое время с помощью кнопки Escape →  33.

Редактирование числовых и буквенно-числовых функций

В случае выбора числовой функции (Empty calibration, Full calibration и т. п.) или буквенно-числовой функции (Device marking и т. п.), открывается числовой/буквенно-числовой редактор.

1. Нажимайте кнопку  или  до тех пор, пока в этой позиции не будет отображено необходимое значение.
2. Нажмите  для подтверждения значения и перехода к следующей позиции.
3. Повторите операцию для следующей позиции.
4. После ввода всех позиций нажимайте кнопку  или  до отображения символа  в поле курсора.
5. Нажмите  для передачи полного значения на прибор.

Специальные функции ввода

Они также вызывают следующие символы для специальных задач редактирования, которые облегчают ввод информации и позволяют быстро вносить исправления.

В редакторе чисел и буквенно-цифровых символов кнопки  и  вызывают не только цифры и буквы.



A0040580

 13 Число слева от курсора передается на прибор



A0040581

 14 Выход из редактора. Сохраняется предыдущее значение функции



A0040582

 15 Курсор переходит на следующую позицию



A0040583

 16 Курсор возвращается на предыдущую позицию



A0040584

 17 Текущая позиция и все позиции справа удаляются

Возврат в режим отображения измеренных значений

Одновременное нажатие левой и центральной кнопок приводит к указанным ниже последствиям.

- Переход из режима редактирования в режим отображения функций.
- Переход из режима отображения функций в подменю.
- Переход из подменю в главное меню.
- Переход из главного меню в режим отображения измеренного значения.

6.2 Сообщения об ошибках

Если автоматическая функция мониторинга прибора Liquicap M обнаруживает ошибку, соответствующий символ экранной кнопки  отображается над центральной кнопкой.

Если символ экранной кнопки  мигает, имеют место только ошибки типа «Предупреждение».

Если символ  отображается постоянно, имеет место по меньшей мере одна ошибка типа «Аварийный сигнал».

 Нажмите центральную кнопку, чтобы отобразить список ошибок, которые актуальны в настоящее время.

 Более подробные сведения о различиях между ошибками типа «Аварийный сигнал» и «Предупреждение»: →  79.

6.3 Блокирование и разблокирование настройки

6.3.1 Блокирование кнопок

Нажмите все три кнопки одновременно. Прибор заблокирован.

6.3.2 Разблокирование кнопок

Нажмите все три кнопки одновременно. Прибор будет разблокирован.

6.3.3 Программная блокировка

 Блокировка прибора описана в разделе «Настройки безопасности» →  55.

Текущее состояние блокировки прибора отображается в подфункции Status в разделе Safety settings (SAX01).

Могут быть отображены следующие значения.

Unlocked

Все параметры можно редактировать.

Locked

Управление прибором с помощью меню управления заблокировано. Разблокировать прибор можно, введя значение 100 в функции Safety settings. При попытке изменения параметра прибор переходит к функции Safety settings. Надпись Key locking отображается в подфункции Status. Нажмите все кнопки одновременно. После этого прибор вернется к исходной настройке, и все параметры станут доступны для редактирования.

Key locked

Прибор заблокирован при помощи кнопок управления. Его можно разблокировать, только нажав все три кнопки одновременно.

 В состоянии блокировки на дисплее отображается символ ключа.

6.4 Сброс на заводские настройки

 Сброс может повлиять на измерение, поскольку текущие значения перезаписываются заводскими значениями: 0 % (4 мА) и 100 % (20 мА).

6.4.1 Использование сброса

Выполнение сброса настоятельно рекомендуется в том случае, если необходимо использовать прибор с неизвестной историей.

6.4.2 Влияние сброса

- Все параметры сбрасываются на заводские настройки.
- Линеаризация сбрасывается в режим linear.

 Все доступные таблицы линеаризации сохраняются и могут быть активированы по необходимости.

Заводские настройки параметров выделены полужирным шрифтом в обзоре меню.

Более подробные сведения см. в разделе «Основная настройка» →  46.

6.4.3 Выполнение сброса

Чтобы выполнить сброс, введите значение 333 в функцию Device properties → Diagnosis → Password reset / Reset.

6.5 Управление посредством ПО FieldCare Device Setup

6.5.1 Функции

Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно удаленно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.

 Дополнительную информацию о FieldCare см. в руководствах по эксплуатации VA00027S и VA00059S.

Варианты подключения: интерфейс HART через коммуникатор Commubox FXA195 и USB-порт компьютера.

6.5.2 Способ получения файлов описания прибора

- www.endress.com → Загрузка
- Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)
- DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)

7 Ввод в эксплуатацию

i Прибор управляется посредством электронной вставки, дисплея или FieldCare. Если дисплей присоединен к электронной вставке, функциональные кнопки \square или \boxplus и переключатель режимов на электронной вставке отключаются. Все прочие настройки выполняются с помощью функциональных кнопок на дисплее или ПО FieldCare.

7.1 Проверка монтажа и функций прибора

Перед началом измерения в обязательном порядке выполните проверки после монтажа и финальные проверки.

- См. раздел «Проверка после монтажа» →  25
- См. раздел «Проверка после подключения» →  30

7.2 Выполнение основных настроек без блока управления и дисплея

В настоящем разделе описан порядок ввода прибора в эксплуатацию с помощью функционального переключателя и кнопок управления \square и \boxplus на электронной вставке FEI50H.

i При отгрузке с завода приборы Liquicap M калибруются для сред с проводимостью ≥ 100 мкСм/см для всех жидкостей на водной основе, таких как кислоты и щелочи.

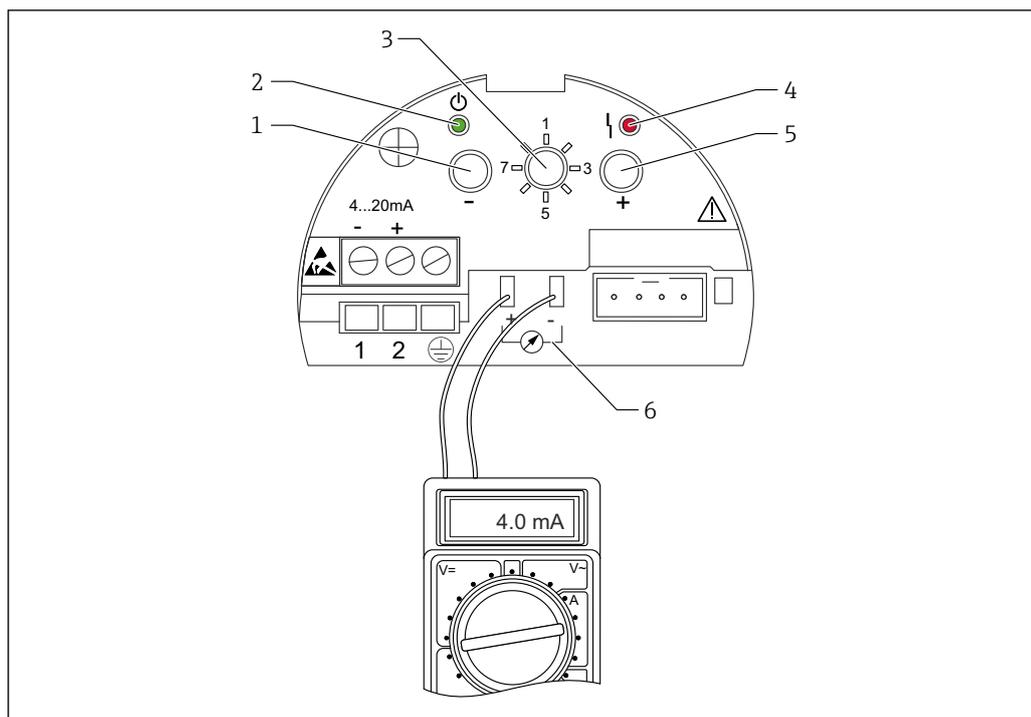
Повторная калибровка необходима только в том случае, если значение 0 до 100 % должно быть скорректировано в соответствии с требованиями конкретного заказчика, расстояние до стенки резервуара составляет < 250 мм (9,84 дюйм) или жидкость не является проводящей.

Без блока управления и дисплея можно выполнять только калибровку «мокрого» типа.

В процессе калибровки «мокрого» типа значение 0 % или значение 100 % корректируется согласно потребностям конкретного заказчика. Эту калибровку можно выполнять для пустого, полного или частично наполненного резервуара.

Во время калибровки для полного резервуара установленный зонд должен быть покрыт жидкостью.

Необходимо выполнить калибровку для пустого и полного резервуара.



18 Электронная вставка FEI50H

- 1 Кнопка □
- 2 Зеленый светодиод – рабочее состояние
- 3 Функциональный переключатель
- 4 Красный светодиод – сбой
- 5 Кнопка □
- 6 Токосъем 4 до 20 мА

7.2.1 Функциональный переключатель: положение 1. Работа

В нормальном режиме следует установить функциональный переключатель в положение 1.

7.2.2 Функциональный переключатель: положение 2. Выполнение калибровки для пустого резервуара (для пустых резервуаров)

Если резервуар пуст (0 %), то при калибровке для пустого резервуара ток сигнала выставляется согласно наименьшему значению диапазона, 4 мА. По завершении калибровки для пустого резервуара на амперметре отображается значение электрического тока 4 мА.

Порядок выполнения калибровки для пустого резервуара

1. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
2. Одновременно нажмите кнопки □ и □ и удерживайте их в течение 2 с, до тех пор, пока не начнется мигание красного светодиода.
3. Отпустите обе кнопки.
4. Мигание прекращается через 5 с.
 - ↳ Калибровка для пустого резервуара сохраняется.

7.2.3 Функциональный переключатель – положение 2. Выполнение калибровки для пустого резервуара (для почти пустых резервуаров)

По возможности следует выяснить точный уровень в резервуаре, который должен составлять < 30 %.

Чрезмерно высокий уровень снижает точность определения нулевой точки, которая соответствует пустому резервуару. Амперметр следует подсоединить к токосъему на электронной вставке. Например, измерен уровень 15 %, и теперь следует определить значение тока, которое соответствует этим 15 %.

Наименьшее значение тока можно отрегулировать кнопками \square и \oplus .

Необходимо соблюдать следующие требования.

- Наименьшее значение тока соответствует пустому резервуару, 0 % составляет 4 мА.
- Наибольшее значение тока соответствует полному резервуару, 100 % составляет 20 мА.
- Это приводит к тому, что диапазон измерения 16 мА соответствует изменению 0 до 100 %. Например, увеличение тока на каждые 0,16 мА соответствует изменению уровня на 1 %.
- Для уровня 15 % это составляет $15 \% \times 0,16 \text{ мА на } \%$, что соответствует 2,4 мА. Это необходимо добавить к 4 мА, чтобы получить значение тока для настройки: $2,4 \text{ мА} + 4 \text{ мА} = 6,4 \text{ мА}$.

Порядок выполнения калибровки для пустого резервуара при частично заполненном резервуаре.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 2.
2. Нажмите кнопку \square или \oplus и удерживайте ее в течение 2 с.
3. Установите необходимое значение тока (>4 мА) с помощью подключенного мультиметра.
4. Отпустите кнопку.
 - ↳ Калибровка для пустого резервуара сохраняется.

7.2.4 Функциональный переключатель – положение 3. Выполнение калибровки для полного резервуара (для заполненных резервуаров)

Если резервуар заполнен (100 %), то при калибровке для полного резервуара ток сигнала выставляется согласно наибольшему значению диапазона, 20 мА.

 По завершении калибровки для полного резервуара на амперметре отображается значение тока 20 мА.

Порядок выполнения калибровки для полного резервуара.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 3.
2. Одновременно нажмите кнопки \square и \oplus и удерживайте их в течение 2 с, до тех пор, пока не начнется мигание красного светодиода.
3. Снова отпустите обе кнопки.
4. Мигание прекращается через 10 с.
 - ↳ Калибровка для полного резервуара сохраняется.

7.2.5 Функциональный переключатель – положение 3. Выполнение калибровки для полного резервуара (для почти заполненных резервуаров)

По возможности следует определить точный уровень в резервуаре, который должен быть максимально большим (> 70 %).

Слишком низкий уровень снижает точность определения верхней точки (что соответствует полному резервуару). Амперметр следует подсоединить к токосъему на электронной вставке.

Например, измерен уровень 90 %, и теперь следует определить значение тока, которое соответствует уровню 90 %. Наибольшее значение тока можно отрегулировать кнопками \square и \oplus . Кнопкой \oplus можно увеличить значение, кнопкой \square – уменьшить значение.

Необходимо соблюдать следующие требования.

- Наименьшее значение тока соответствует пустому резервуару, 0 % составляет 4 мА.
- Наибольшее значение тока соответствует полному резервуару, 100 % составляет 20 мА.
- Это приводит к тому, что диапазон измерения 16 мА соответствует изменению 0 до 100 %. Например, увеличение тока на каждые 0,16 мА соответствует изменению уровня на 1 %.
- Для уровня 90 % это составляет $90 \% \times 0,16 \text{ мА на } \%$, что соответствует 14,4 мА. Это необходимо добавить к 4 мА, чтобы получить значение тока для настройки: $4 \text{ мА} + 14,4 \text{ мА} = 18,4 \text{ мА}$. Можно взять наибольшее значение тока и вычесть $10 \% \times 0,16 \text{ мА на } \%$, что составляет 1,6 мА от 20 мА.

Порядок выполнения калибровки для полного резервуара при частично заполненном резервуаре.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 3.
2. Нажмите кнопку \square или \oplus и удерживайте в течение 2 с.
3. Подсоедините амперметр к токосъему.
4. Установите необходимое значение электрического тока, < 20 мА.
5. Отпустите кнопку.
 - ↳ Калибровка для полного резервуара сохраняется.

7.2.6 Функциональный переключатель – положение 4. Режимы измерения

 Перед выполнением калибровки для пустого и полного резервуара необходимо настроить свойства среды. Если среда является проводящей и подвержена образованию налипаний, необходимо выбрать режим работы Buildup.

В этом режиме работы компенсируются отложения на стержне зонда.

Режим работы No buildup задан на заводе.

Подфункция: Medium property

Режим работы **No buildup** следует выбрать для среды, не подверженной образованию налипаний на стержне зонда (например, воды или напитков). При проводимости 100 мкСм/см, которая характерна для всех жидкостей на водной основе, таких как кислоты или щелочи, измеренное значение не зависит от проводимости жидкости (независимо от колебаний концентрации).

В режиме работы **Buildup** активируется функция компенсации отложений, встроенная в программное обеспечение. В этом режиме работы измеренное значение не зависит от проводимости жидкости, так как проводимость составляет 1 000 мкСм/см (независимо от колебаний концентрации).

Это компенсирует погрешности измерения, вызванные налипанием проводящей среды (например, йогурта) на стержень зонда и соответствует компенсации налипаний.

Чтобы выбрать между средой, подверженной или не подверженной образованию налипаний, необходимо действовать следующим образом.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 4.
2. Нажмите кнопку \oplus , чтобы выбрать среду, подверженную образованию налипаний.
 - ↳ Зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза.
3. Нажмите кнопку \ominus , чтобы выбрать среду, не подверженную образованию налипаний.
 - ↳ Зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза.

7.2.7 Функциональный переключатель: положение 5. Диапазон измерения

На заводе диапазон измерения откалиброван в соответствии с заказанной длиной зонда. Если электронная вставка используется в другом зонде, диапазон измерения потребуется настроить в соответствии с длиной зонда.

Чтобы настроить диапазон измерения 2 000 пФ для длины зонда < 6 м (20 фут) или 4 000 пФ при длине зонда > 6 м (20 фут), выполните следующие действия.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 5.
2. Нажмите кнопку \ominus , чтобы задать диапазон измерения 2 000 пФ.
 - ↳ Зеленый светодиод мигнет три раза – значение задано.
3. Нажмите кнопку \oplus , чтобы задать диапазон измерения 4 000 пФ.
 - ↳ Зеленый светодиод мигнет три раза – значение задано.

7.2.8 Функциональный переключатель: положение 6. Функциональный тест – самопроверка

 Перед автоматическим функциональным тестом и после него необходимо проверить, соответствует ли отображаемое значение уровня текущему уровню³⁾.

При активации самопроверки для токового выхода устанавливается значение 4 мА и происходит постепенное нарастание до 22 мА. Этот тест завершается примерно через 40 с.

Для активации самопроверки выполните следующие действия.

1. Поверните функциональный переключатель в положение 6.
2. Одновременно нажмите кнопки \ominus и \oplus , чтобы запустить функциональный тест.
 - ↳ Зеленый светодиод будет мигать с высокой частотой до тех пор, пока не будет достигнут максимальный ток.
Красный светодиод мигает, пока проверка не будет завершена.

 После самопроверки прибор автоматически переключается в рабочий режим.

3) Это относится к версиям аппаратного обеспечения после V 01.03.00.

7.2.9 Функциональный переключатель: положение 7. Сброс, восстановление заводских настроек

 Сброс может повлиять на измерение, поскольку текущие значения перезаписываются заводскими значениями калибровки: 0 % (4 мА) и 100 % (20 мА).

Чтобы восстановить заводские настройки, выполните следующие действия.

1. Отключите электронную вставку от источника питания.
2. Поверните функциональный переключатель в положение 7.
3. Одновременно нажмите и удерживайте кнопки  и  до восстановления подключения прибора к источнику питания.
 - ↳ Красный светодиод мигает с низкой частотой, затем переходит в режим мигания с высокой частотой.
4. Подождите, пока мигание красного светодиода прекратится.
5. Отпустите кнопки  и .

7.2.10 Функциональный переключатель: положение 8. Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)

Эта функция позволяет передавать значения калибровки.

Различают два типа:

- датчик заменен, а использование электронной вставки будет продолжено;
- электронная вставка заменена, а использование датчика будет продолжено.

Уже выставленные значения калибровки могут быть переданы с датчика на электронную вставку или с электронной вставки на датчик.

Загрузка

Для передачи значений калибровки с электронной вставки на датчик:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 8.
2. Нажмите кнопку , чтобы запустить загрузку с электронной вставки на датчик.
 - ↳ Зеленый светодиод мигает в течение 2 с, подтверждая успешный ввод команды.

Прибор перезапускается.

Выгрузка

Для передачи значений калибровки с датчика на электронную вставку:

1. Поверните функциональный переключатель в положение 8.
2. Нажмите кнопку , чтобы запустить выгрузку с датчика на электронную вставку.
 - ↳ Зеленый светодиод мигает в течение 2 с, подтверждая успешный ввод команды.

Прибор перезапускается.

7.3 Меню: Basic setup. Ввод в эксплуатацию с помощью блока управления и дисплея

 В настоящем разделе приведен порядок ввода прибора Liquicap M в эксплуатацию при помощи блока управления и дисплея. Процедура ввода в эксплуатацию посредством ПО FieldCare, DeviceCare или портативного терминала FieldXpert аналогична. Более подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации ПО FieldCare BA 224F/00, которое поставляется вместе с портативным терминалом.

7.3.1 Первый ввод в эксплуатацию

При первом включении питания потребуется выбрать язык для отображения сообщений на дисплее. После этого будет отображено измеренное значение.

i Если на приборе был выполнен сброс и источник питания был отключен и включен повторно, то язык дисплейных сообщений потребуется выбрать повторно.

Структура меню: главное меню

Главное меню активируется при помощи правой кнопки Enter \leftarrow .

Появляются следующие заголовки меню. Подробные пояснения к ним будут даны на следующих страницах.

- Basic setup → 48
- Safety setting → 55
- Linearization → 60
- Output → 66
- Device properties → 70

i Приборы Liquicap M калибруются на заводе для сред с проводимостью ≥ 100 мкСм/см. Повторная калибровка необходима только в том случае, если значение 0 % или 100 % требуется адаптировать под потребности заказчика, расстояние до стенки резервуара < 250 мм (9,84 дюйм) или жидкость не является проводящей.

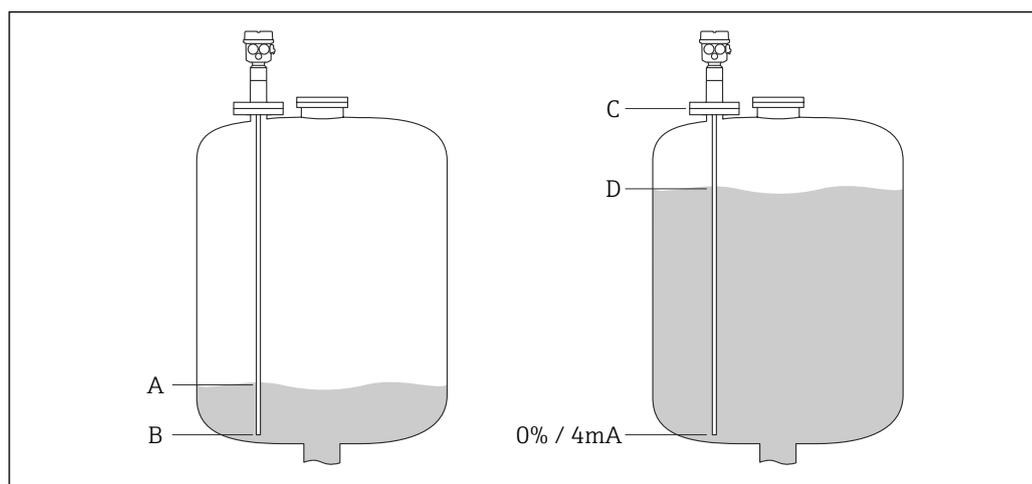
По существу, различают два типа калибровки.

- Калибровка «мокрого» типа

Во время калибровки «мокрого» типа установленный зонд должен быть покрыт жидкостью. Эту калибровку можно выполнять для пустого, полного или частично заполненного резервуара. Необходимо выполнить калибровку и для пустого, и для полного резервуара.

- Калибровка «сухого» типа

Во время калибровки «сухого» типа калибровку для пустого и полного резервуара можно выполнять без соприкосновения зонда с жидкостью. Калибровочные значения можно вводить непосредственно в единицах измерения длины.



- A Указанный пользователем уровень 0 % (пустой резервуар)
 B Заводская настройка для уровня 0 % (пустой резервуар)
 C Заводская настройка для уровня 100 % (полный резервуар)
 D Указанный пользователем уровень 100 % (полный резервуар)

A0040521

Выполнение настройки в меню Basic setup

 Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.

A	Меню
B	Функция
C	Подфункция
D	Значение функции

A	B	C	D
	 	 	
Basic setup	Basic setup	Medium property	no buildup
			buildup
		Cal. type	Dry
			Wet
	Medium property ¹⁾	Medium property	Conductive
			Nonconductive ²⁾
			interface
			unknown
		DC value ³⁾	Value
		Unit level ⁴⁾	% (percentage)
			m
			mm
			ft
			inch
	Empty calibr.	Value empty	0 %
		Measure capacity	xxxx pF
		Confirm cal.:	Yes
	Full calibr.	Value full	100 %
		Measure capacity	xxxx pF
		Confirm cal.:	Yes
	Output damping	Output damping	1 c

- 1) Эта функция отображается только в том случае, если вариант Dry выбран в подфункции Cal. type.
- 2) Можно выбрать только для зондов с измерительной трубкой.
- 3) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции Nonconductive было выбрано в подфункции Medium property.
- 4) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции Nonconductive или Conductive было выбрано в подфункции Medium property.

7.3.2 Функция: Basic setup

Подфункция: Medium property

Режим работы No buildup следует выбрать для среды, не подверженной образованию налипаний на стержне зонда (например, воды или напитков). При проводимости 100 мкСм/см измеренное значение не зависит ⁴⁾ от проводимости жидкости.

В режиме работы Buildup активируется функция компенсации налипаний, встроенная в программное обеспечение. В этом режиме работы измеренное значение не зависит ⁴⁾ от проводимости жидкости при проводимости 1 000 мкСм/см.

Это компенсирует погрешности измерения, вызванные налипанием проводящей среды (например, йогурта) на стержень зонда и соответствует компенсации налипаний.

Подфункция: Cal. type

Если выбран вариант Dry для функции Cal. type, то калибровку для пустого и полного резервуара можно выполнять без соприкосновения зонда с жидкостью. Калибровочные значения можно вводить непосредственно в единицах измерения длины.

Если выбран вариант Wet для функции Cal. Type, то при выполнении калибровки для полного резервуара зонд должен быть покрыт жидкостью. Эту калибровку можно также выполнять для частично заполненного резервуара. Необходимо выполнить калибровку для пустого и полного резервуара.

7.3.3 Функция: Medium property

 Эта функция отображается только в том случае, если вариант Dry выбран в подфункции Cal. type.

Подфункция: Medium property

Здесь вводятся свойства среды.

- Nonconductive: проводимость среды составляет ≤ 1 мкСм/см – только в сочетании с заземляющей трубкой.
- Conductive: проводимость среды составляет ≥ 100 мкСм/см.
- Interface: свойства двух сред можно ввести в управляющую программу инструмента ToF. После этого будут рассчитаны соответствующие значения калибровки.
- Unknown: свойства среды неизвестны. Значения емкости для функций Empty calibr. и Full calibr. можно ввести непосредственно.

Подфункция: DC value

 Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции Nonconductive было выбрано в подфункции Medium property.

Здесь вводится диэлектрическая постоянная жидкости, в которой проводятся измерения. См. описание функции Measuring condition →  15.

Подфункция: Unit level

 Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции Conductive или Nonconductive было выбрано в подфункции Medium property.

Здесь вводится требуемая единица измерения уровня для меню Basic setup.

7.3.4 Режим работы: Empty calibr., функция – Wet

 Данные калибровки можно рассчитать с помощью программы CapCalc.xls

4) Не зависит от колебаний концентрации.

При выполнении функции Empty calibration значение 0 % или значение 4 мА сопоставляется с значением уровня.

 Процедура относится к калибровке «мокрого» типа. Информация о калибровке «сухого» типа приведена ниже.

Подфункция: Value empty

Здесь вводится текущее значение уровня: например, частичное наполнение 5 % → Value empty 5%; или частичное наполнение 0 % → Value empty 0%.

 Для минимизации погрешности калибровки уровень должен составлять от 0 до 30 %.

Подфункция: Measure capacity

Здесь отображается текущее измеренное значение емкости.

Подфункция: Confirm cal.

Эта функция подтверждает калибровку для пустого резервуара и сопоставляет текущее измеренное значение Measure capacity с введенным ранее (Value empty) значением уровня в процентах.

7.3.5 Режим работы: Full calibr., функция – Wet

При выполнении функции Full calibration значение 100 % или значение 20 мА сопоставляется с значением уровня.

 Процедура относится к калибровке «мокрого» типа. Информация о калибровке «сухого» типа приведена ниже.

Подфункция: Value full

Здесь вводится текущее значение уровня: например, частичное наполнение 90 % → Value full 90%; или наполнение 100 % → Value full 100%.

 Для минимизации погрешности калибровки уровень должен составлять от 70 до 100 %.

Подфункция: Measure capacity

Здесь отображается текущее измеренное значение емкости.

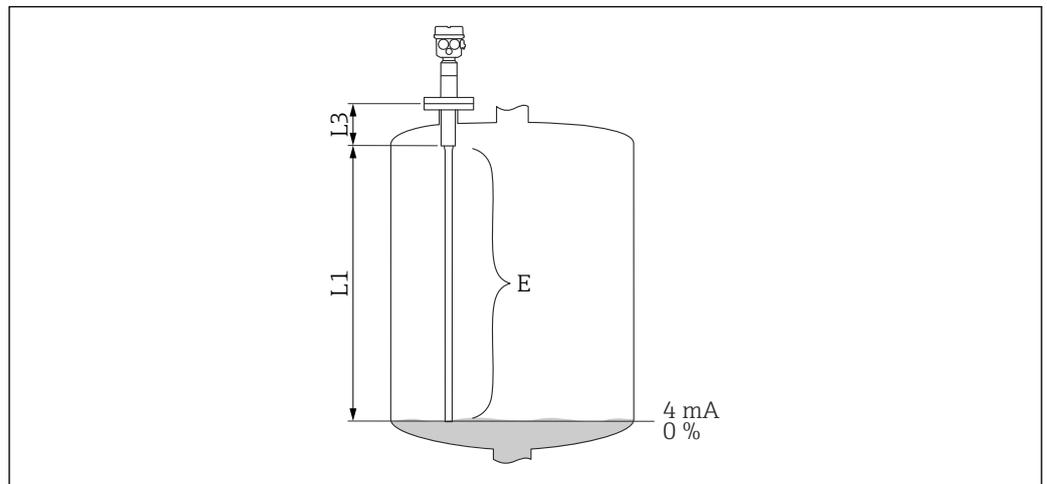
Подфункция: Confirm cal.

Эта функция предназначена для подтверждения калибровки для полного резервуара.

7.3.6 Режим работы: Empty calibr., функция – Dry

Значение Empty можно вводить непосредственно в единицах измерения длины, если установлены проводящие или непроводящие свойства среды.

Подфункция: Value empty, свойство среды для проводящей и непроводящей среды



A0040522

L1 Активный участок стержневого зонда.

L3 Длина резьбы.

E Расстояние от начала активного участка стержневого зонда до требуемой нулевой точки

Значение E

Калибровка для пустого резервуара \leq длины активного участка зонда

$E \leq L1$ - (длина резьбы L3 + разъем)

Длина резьбы

L3 для G 1½ = 25 мм (0,98 дюйм)

L3 для резьбы G < 1½ = 19 мм (0,75 дюйм)

Разъем

Стержень 10 мм (0,39 дюйм) – 10 мм (0,39 дюйм)

Стержень 16 мм (0,63 дюйм) – 15 мм (0,59 дюйм)

Стержень 22 мм (0,87 дюйм) – 15 мм (0,59 дюйм)

Подфункция: Cap. empty

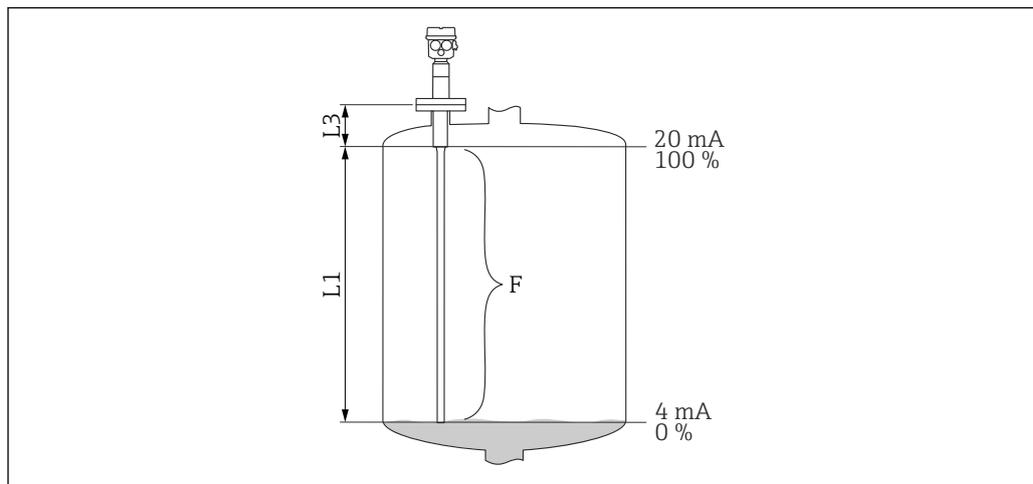
Здесь отображается расчетное значение емкости. Это поле недоступно для редактирования.

Подфункция: Confirm cal.

Эта подфункция подтверждает калибровку для пустого резервуара.

7.3.7 Режим работы: Full calibration и функция – Dry для проводящей и непроводящей среды

Значение Full можно вводить непосредственно в единицах измерения длины.

Подфункция: Value full, свойства среды (проводящая, непроводящая)

A0040523

$L1$ Активный участок стержневого зонда.

$L3$ Длина резьбы.

F Расстояние от нулевой точки до необходимой точки 100%

Value full

$F \leq$ Empty value

Подфункция: Cap. full

Здесь отображается расчетное значение емкости. Это поле недоступно для редактирования.

Подфункция: Confirm cal.

Эта подфункция подтверждает калибровку для полного резервуара.

7.3.8 Режим работы: Empty calibration и функция Dry для свойств среды Interface или Unknown**Подфункция: Value empty**

В этом поле отображается значение 0% , недоступное для редактирования.

Подфункция: Cap. empty

Введите значение емкости, например рассчитанное в программе CapCalc.xls.

Подфункция: Confirm cal.

Эта подфункция должна подтверждать калибровку для пустого резервуара.

7.3.9 Режим работы: Full calibration и функция Dry для свойств среды Interface или Unknown**Подфункция: Value full**

В этом поле отображается значение 100% , недоступное для редактирования.

Подфункция: Cap. full

Введите значение емкости, например рассчитанное в программе CapCalc.xls.

Подфункция: Confirm cal.

Эта подфункция должна подтверждать калибровку для пустого резервуара.

7.3.10 Функция: Output damping

Эта функция позволяет задавать время реакции вашего измерительного прибора на изменения уровня. Если поверхность жидкости турбулентна, следует выбрать более значительное ⁵⁾ время отклика.

5) В программном обеспечении «время отклика» определяется функцией Output damping. Более подробные сведения см. в главе «Время отклика» → 92.

7.4 Меню: Safety setting

Следуйте настройкам меню Safety settings.

 Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.

A	Меню
B	Функция
C	Подфункция
D	Значение функции

A	B	C	D
			
Safety settings	Safety settings	Код	100
		Status	Unlocked
			Locked
	Safety settings	Operating mode	Standard
			SIL/WHG
		Output damping	1 c
		Output 1	MAX
		Parameter okay	No
			Yes
	Safety settings	Cap. empty	x.xx pF
		Value empty	x.xxx %
		Cap. full	2 000,00 пФ
		Value full	100,000 %
		Parameter okay	No
			Yes
	Operating mode	Operating mode	Standard
			SIL/WHG
		SIL op. mode ¹⁾	Unlocked
			Locked
		Status	Unlocked
			Locked
	Output on alarm	Output	Max
			Hold
			User-spec.
		Output value ²⁾	xx.xx mA
	Proof test	Proof test	Off
			On

- 1) Эта подфункция отображается только в том случае, если вариант SIL/WHG выбран в подфункции Operating mode.
- 2) Эта подфункция отображается только в том случае, если вариант User-specific выбран в подфункции Output.

7.4.1 Функция: Safety settings

Подфункция: Code

Эта подфункция позволяет заблокировать прибор от неправомерного или неумышленного вмешательства.

Введите число, не равное 100, чтобы заблокировать прибор. Изменить параметры после этого будет невозможно.

Введите число 100, чтобы разблокировать прибор. Все параметры можно будет редактировать снова.

Подфункция: Status

Эта подфункция отображает текущий статус блокировки прибора.

Могут быть отображены следующие значения:

- Unlocked
Все записываемые параметры можно редактировать.
- Locked
Прибор заблокирован при помощи меню управления. Его можно разблокировать вводом значения 100 в подфункцию Code.

7.4.2 Функция: Safety settings

Подфункция: Operating mode

Эта подфункция отображает заданный режим работы и не может редактироваться.

Режимы работы

- Standard
- SIL/WHG

Подфункция: Output damping

Эта подфункция отражает настройку ⁶⁾ времени отклика. Время отклика – это время, в течение которого измерительная система реагирует на изменения уровня. Это время составляет 0 до 60 с.

Подфункция: Output 1

Эта подфункция отображает заданное значение выхода для аварийного состояния.

Значения

- MAX (22 мА)
- Hold – удерживается последнее значение
- User-spec.

Подфункция: Parameter okay

Эта подфункция подтверждает корректность значений параметров, отображенных в функции Safety settings II.

 Выбор подфункции Parameter okay следует подтвердить нажатием кнопки Yes, чтобы прибор можно было заблокировать для рабочего режима SIL/WHG. Кроме того, следует выбрать значение функции SIL/WHG для подфункции Operating mode, и Locked для подфункции Status. Прибор можно разблокировать специальным кодом разблокирования. Код разблокирования: «7452».

6) В программном обеспечении «время отклика» обозначается термином Output damping. Более подробные сведения см. в главе «Время отклика» → 92.

7.4.3 Функция: Safety settings

Подфункция: Cap. empty

Эта подфункция отображает емкость, измеренную во время калибровки для пустого резервуара в пФ.

Подфункция: Value empty

Эта подфункция отображает значение калибровки для пустого резервуара в %.

Подфункция: Cap. full

Эта подфункция отображает емкость, измеренную во время калибровки для полного резервуара в пФ.

Подфункция: Value full

Эта подфункция отображает значение калибровки для полного резервуара в %.

Подфункция: Parameter okay

Эта подфункция подтверждает корректность значений параметров, отображенных в функции Safety settings II.



Выбор подфункции Parameter okay следует подтвердить нажатием кнопки Yes, чтобы прибор можно было заблокировать для рабочего режима SIL/WHG. Кроме того, следует выбрать значение функции SIL/WHG для подфункции Operating mode, и Locked для подфункции Status. Прибор можно разблокировать специальным кодом разблокирования. Код разблокирования: «7452».

7.4.4 Функция: Operating mode

Подфункция: Operating mode

Эта подфункция позволяет переключаться между режимами работы Standard и SIL/WHG.

- Standard
- SIL/WHG

Для следующих параметров устанавливаются определенные значения в режиме работы SIL/WHG.

- Output damping: время отклика ⁷⁾ фиксируется на уровне 1 с.
- Output on alarm: значение для функции Output on alarm устанавливается на уровне 22 мА.

В режиме работы SIL/WHG осуществляется циклический самоконтроль прибора: проверка памяти, проверка процессора, проверка токового выхода и т. п.

Подфункция: SIL operating mode

Эта подфункция позволяет заблокировать или разблокировать прибор. В заблокированном состоянии редактирование параметров невозможно.

Подфункция: Status

Эта подфункция отображает текущий статус блокировки прибора.

7) В программном обеспечении «время отклика» обозначается термином Output damping. Более подробные сведения см. в главе «Время отклика» → 92.

Могут быть отображены следующие значения:

- Unlocked
Все записываемые параметры можно редактировать.
- Locked
Прибор заблокирован при помощи меню управления.

 Прибор можно разблокировать только вводом значения 100 в подфункцию Code →  55.

7.4.5 Функция: Safety settings

Подфункция: Operating mode

Здесь отображается введенный режим работы Standard или SIL/WHG.

Подфункция: Output damping

Здесь отображается ⁸⁾ введенное время отклика.

Подфункция: Value empty

Здесь отображается емкость калибровки для пустого резервуара.

Подфункция: Value full

Здесь отображается емкость калибровки для полного резервуара.

Подфункция: Parameter okay

Эта подфункция подтверждает корректность значений параметров, отображенных в функции Safety settings II.

 Выбор подфункции Parameter okay следует подтвердить нажатием кнопки Yes, чтобы прибор можно было заблокировать для рабочего режима SIL/WHG. Кроме того, следует выбрать значение функции SIL/WHG для подфункции Operating mode, и Locked для подфункции Status. Прибор можно разблокировать специальным кодом разблокирования. Код разблокирования: «7452».

7.4.6 Функция: Output on alarm

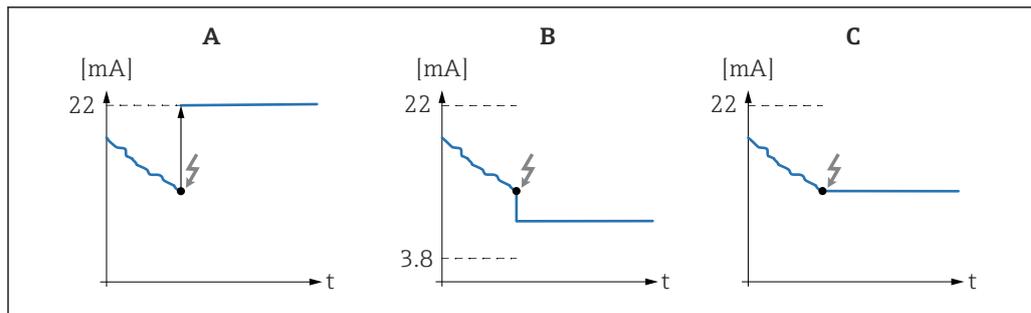
Подфункция: Output

Эта функция определяет значение выхода для аварийного состояния.

Опции

- Max
22 мА
- Hold
Удерживается последнее значение
- User-spec.
В соответствии с подфункцией Output value

8) В программном обеспечении «время отклика» обозначается термином Output damping. Более подробные сведения см. в главе «Время отклика» →  92.



A0040524

- A Выходной ток при настройке Max
 B Выходной ток при настройке User spec.
 C Выходной ток при настройке Hold

Подфункция: Output value – только для вариантов Output и User-specific

Эта функция задает определенное пользователем значение, которое должен принимать токовый выход в аварийном состоянии.

Диапазон значений: 3,8 до 22 мА.

7.4.7 Функция: Proof test (самопроверка)

i Начиная с версии программного обеспечения: V 01.03.00:

- Перед автоматическим испытанием и после него необходимо проверить, соответствует ли отображаемое значение уровня текущему уровню.
- После самопроверки прибор автоматически переключается в рабочий режим.

Подфункция: Proof test

Эта подфункция позволяет активировать самопроверку прибора. Тестируются все электронные компоненты, имеющие отношение к функции. В течение примерно 40 с токовый выход испытывается в диапазоне 4 до 22 мА.

7.5 Меню: Linearization

Функция Linearization используется для преобразования уровня в любые единицы измерения. Можно определить объем или массу в резервуаре любой формы. Прибор Liquicap M работает в нескольких режимах линеаризации, которые характерны для наиболее распространенных ситуаций. Кроме того, можно ввести таблицу линеаризации для резервуаров и баков любой формы.

 Количество и тип подфункций зависят от типа выбранной линеаризации. Подфункции Type и Mode доступны всегда.

 Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.

В меню Linearization можно выполнить следующие настройки.

A	Меню
B	Подменю
C	Функция
D	Подфункция
E	Значение функции

A	B	C	D	E
	 	 		
Linearization	Linearization	Type	None	
			Linear	
			Horizontal cyl ¹⁾	
			Sphere ¹⁾	
			Pyramid bottom ²⁾	
			Conical bottom ²⁾	
			Angled bottom ²⁾	
			Table	
		Mode	level	
			Ullage	
		Simulation	Sim. off	
			Sim. level	
			Sim. volume	
		Sim. level value ³⁾ или	xx.x %	
		Sim. vol. value ³⁾	xx.x %	
	Linearization	Customer unit	% (percentage)	
			l	
			hl	
			m ³	
			dm ³	
			cm ³	
			ft ³	
			usgal	
			igal	
			kg	

A	B	C	D	E
			lb	
			ton	
			m ³	
			ft ³	
			mm	
			inch	
			user-spec.	
		Customized text ⁴⁾	...	
		Diameter ⁵⁾	xxxx m	
		Intermed. height ⁶⁾	xx m	
		Edit ⁷⁾	Read	Table No.: 1
				Input level: x m
				Input volume: %
			Manual	Table No.: 1
				Input level: x m
				Input volume: %
			Semi-automat.	Table No.: 1
				Input level: x m
				Input volume: %
			Delete	
		Status table ⁶⁾	Enabled	
			Disabled	
		Max. scale ⁸⁾	100 %	

- 1) В случае ввода значения для этой функции потребуется также ввести значение для подфункции Diameter на другом этапе.
- 2) В случае ввода значения для этой функции потребуется также ввести значение для подфункции Intermed. height на другом этапе.
- 3) Эта функция отображается, если вариант Sim. off не был выбран в подфункции Simulation.
- 4) Эта функция отображается только в том случае, если вариант User-spec. был выбран в подфункции Customer unit.
- 5) Эта функция отображается только в том случае, если вариант Horizontal cyl или Sphere был выбран в подфункции Type.
- 6) Эта функция отображается только в том случае, если вариант Pyramid bottom, Conical bottom или Angled bottom был выбран в подфункции Type.
- 7) Эта функция не отображается, если вариант Table был выбран в подфункции Type.
- 8) Эта функция не отображается, если вариант Table был выбран в подфункции Type.

7.5.1 Функция: Linearization

Подфункция: Type

Выберите тип линейаризации в этой подфункции.

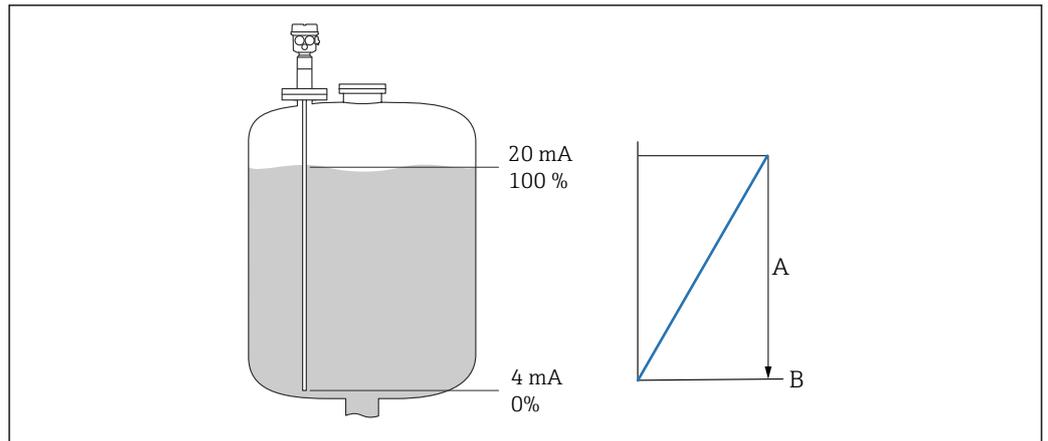
Опции

■ None

При линейаризации такого типа измеренный уровень не преобразуется, но отображается в выбранных единицах измерения уровня →  49.

■ Linear

При линейаризации этого типа выход измеренных значений линеен относительно измеренного уровня.



A0040551

A Максимальное наполнение резервуара.
B Пользовательская единица измерения

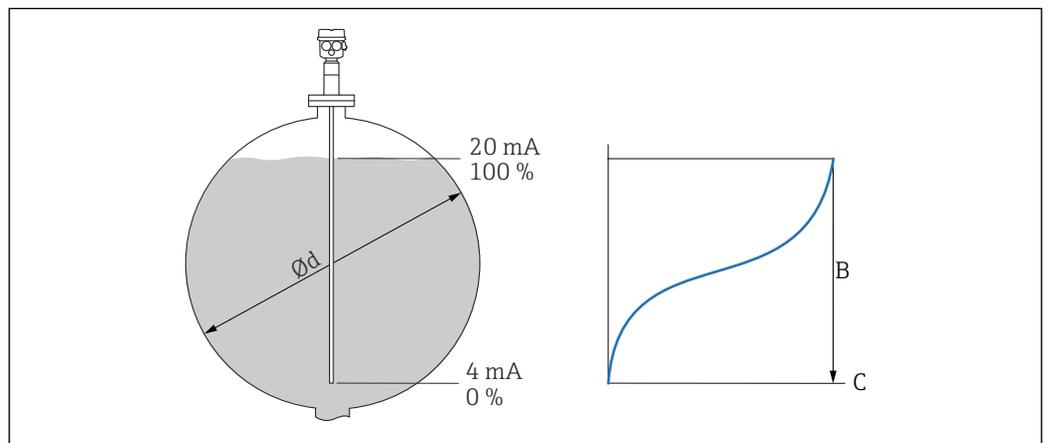
Необходимо указать следующие параметры:

- единица измерения для линеаризованного значения;
- максимальное наполнение резервуара в пользовательских единицах измерения.

Опции

- Horizontal cyl.
- Sphere

При линеаризации этого типа объем в сферическом или горизонтальном цилиндрическом резервуаре рассчитывается на основании уровня жидкости.



A0040552

$\varnothing d$ Диаметр цилиндрического или сферического резервуара
B Максимальное наполнение резервуара
C Пользовательская единица измерения

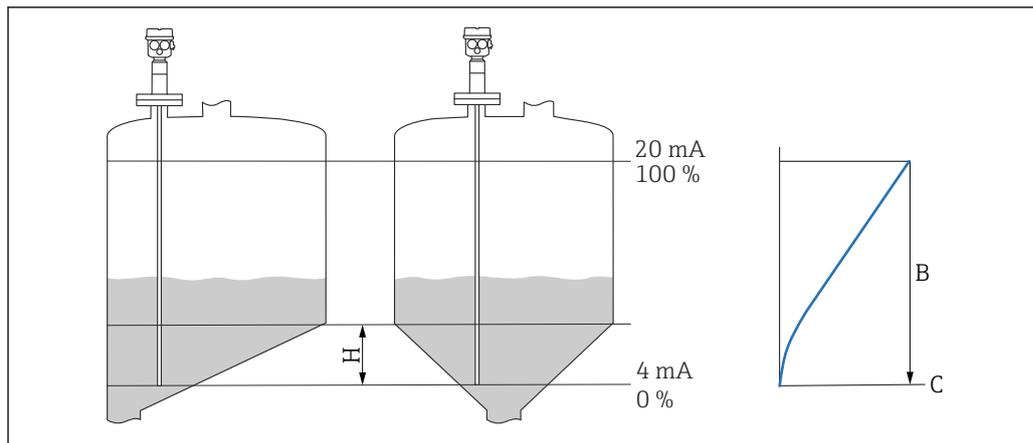
Необходимо указать следующие параметры:

- единица измерения для линеаризованного значения;
- диаметр резервуара;
- максимальное наполнение резервуара в пользовательских единицах измерения.

Опции

- Pyramid bottom
- Conical bottom
- Angled bottom

При линеаризации этого типа объем в сферическом или горизонтальном цилиндрическом резервуаре рассчитывается на основании уровня жидкости.



A0040554

H Промежуточная высота
 B Максимальное наполнение резервуара
 C Пользовательская единица измерения

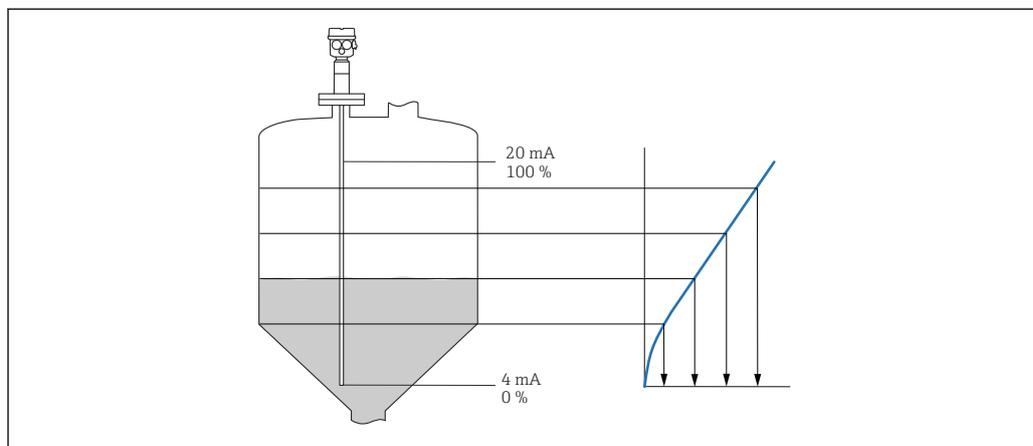
Необходимо указать следующие параметры:

- единица измерения для линеаризованного значения;
- промежуточная высота согласно схеме;
- максимальное наполнение резервуара в пользовательских единицах измерения.

Опции

Table

При линеаризации этого типа измеренное значение рассчитывается по таблице линеаризации. Таблица может содержать до 32 пар значений «уровень – объем». Таблица должна быть однородной.



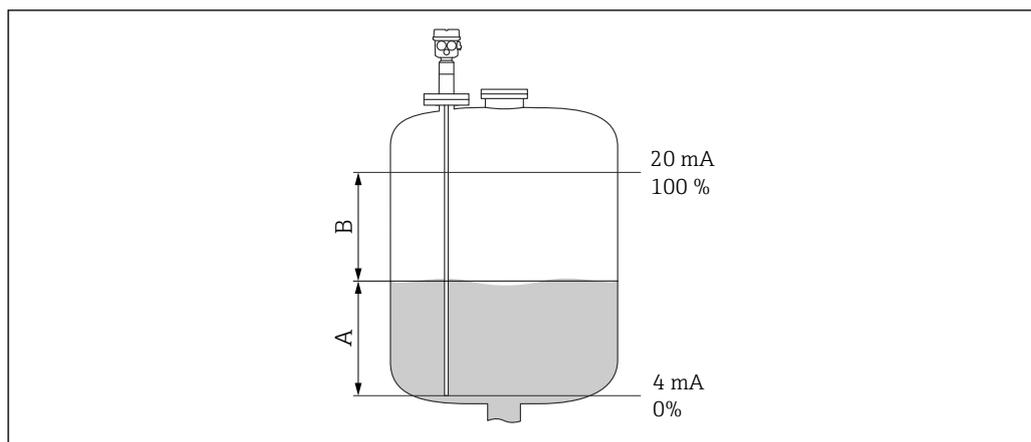
A0040562

Необходимо указать следующие параметры:

- единица измерения для линеаризованного значения;
- таблицы линеаризации.

Подфункция: Mode

В этой подфункции укажите, с чем следует соотносить измерение: с уровнем (A) или с пустым пространством (B).



A0040563

A Заполненное пространство

B Пустое пространство

Подфункция: *Simulation*

Эта подфункция позволяет смоделировать уровень или объем путем ввода уровня в виде значения *Sim. level value* или объема в виде значения *Sim. vol. value*.

Подфункция: *Sim. level value* или *Sim. vol. value*

Эта подфункция позволяет ввести моделируемое значение уровня или объема.

7.5.2 Функция: **Linearization**

Подфункция: **Customer unit**

В этой подфункции введите единицу измерения для линейризованных значений, например: kg, m³, ft³.

Подфункция: **Customized text**

Эта подфункция позволяет ввести наименование выбранной единицы измерения. Измеренное значение в главном окне будет отображаться в этих единицах.

Подфункция: **Diameter**

В этой подфункции укажите диаметр горизонтального цилиндрического резервуара или сферического резервуара. Эта подфункция предусмотрена только для основных настроек «сухого» типа.

Подфункция: **Intermed. height**

В этой функции следует указать промежуточную высоту H (☑ → 📄 60) рассматриваемого резервуара. Здесь следует вводить длину зонда L1 в случае калибровки «мокрого» типа.

Подфункция: **Edit**

Эта функция используется для ввода, изменения или чтения таблицы линейризации.

Возможны следующие опции:

- Read
Открывается редактор таблицы. Имеющаяся таблица доступа для чтения, но не для редактирования.
- Manual
Открывается редактор таблицы. Значения таблицы можно вводить или изменять.
- Semi-automat.
Открывается редактор таблицы. Значение уровня считывается автоматически. Соответствующее измеренное значение должно быть введено пользователем.
- Delete
Таблица линеаризации удаляется.

 Если таблица линеаризации деактивирована, ее можно только редактировать.

Редактор таблицы

A	B	C
1	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000
...	0,0000	0,0000

A0040751

A Номер строки
B Столбец уровня
C Столбец значения

1. Нажмите  для перехода на следующую строку.
2. Нажмите  для перехода на предыдущую строку.
3. Нажмите  для открывания выделенной строки для редактирования.

A	B	C
1	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000
...	0,0000	0,0000

A0040752

A Номер строки
B Столбец уровня
C Столбец значения

1. Нажмите  или  для перемещения в пределах таблицы.
2. Нажмите  или  для перехода к столбцу с определенным номером.
3. Нажмите  для удаления, вставки или перемещения целой строки.

 Можно вернуться на предыдущий этап с помощью кнопки **Escape** →  33.

Подфункция: Status table

Эта функция позволяет определить, следует ли использовать таблицу линеаризации.

Опции

- Enabled
Таблица используется.
- Disabled
Таблица не используется. Измеренное значение выводится линейно в соответствии с единицами уровня.

Подфункция: Max. scale

Эта функция задает максимальное наполнение резервуара в пользовательских единицах измерения.

7.6 Меню: Output

 Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.

В меню Output можно выполнить следующие настройки.

A	Меню
B	Функция
C	Подфункция
D	Значение функции
E	Дополнительные значения функций

A	B	C	D	E
				
Output	Extended calibr.	Extended calibr.	Measuring range	2 000 пФ 4 000 пФ
			Sensor DAT Stat.	Upload Download
		Output/Calculat	Curr. turn down	On Off
			Turn down 4 мА ¹⁾	0%
			Turn down 20 мА ¹⁾	100%
			4 мА threshold	On Off
	HART setting	HART setting	HART address	0
			No. of preambles	5
			Short TAG HART	TAG
		Output/Calculat	Current span	4 до 20 мА Fix. curr. HART
			mА value ²⁾	4 мА
	Simulation	Simulation		Off On
			Simulation value ³⁾	xx.xx мА

- 1) Эта функция отображается только в том случае, если вариант On был выбран в подфункции Curr. turn down.
- 2) Эта функция отображается только в том случае, если значение функции Fix. curr. HART было выбрано в подфункции Current span.
- 3) Эта функция отображается только в том случае, если вариант On был выбран в подфункции Simulation.

7.6.1 Подменю: Extended calibr.

Функция: Extended calibr.

Эта функция позволяет задать диапазон измерения.

Подфункция: Measuring range

В этой подфункции задается диапазон измерения.

- $C_A = 0$ до 2 000 пФ для длины зонда < 6 м (20 фут)
- $C_A = 0$ до 4 000 пФ для длины зонда > 6 м (20 фут)

i На заводе диапазон измерения откалиброван в соответствии с заказанной длиной зонда. Если электронная вставка используется в другом зонде, диапазон измерения потребуется настроить в соответствии с длиной зонда.

Функция: *Output/Calculat.*

Подфункция: *Sensor DAT stat.*

Эта подфункция указывает состояние датчика DAT.

- OK – данные датчика DAT готовы к использованию.
- Error – данные датчика DAT не готовы к использованию или отсутствуют.

Подфункция: *Sensor DAT*

Эта функция позволяет передавать значения калибровки. Различают два типа:

- датчик заменен, а использование электронной вставки будет продолжено;
- электронная вставка заменена, а использование датчика будет продолжено.

В таких случаях уже настроенные значения калибровки могут быть переданы с датчика на электронную вставку или с электронной вставки на датчик.

Upload

Для передачи значений калибровки с датчика на электронную вставку.

Download

Для передачи значений калибровки с электронной вставки на датчик.

Подфункция: *Curr. turn down*

i Эта подфункция не предусмотрена для вариантов Current span и Fix. curr. HART.

Эта функция позволяет включать диапазон изменения тока. После этого токовый выход будет сопоставлен только с частью (произвольно определяемой) диапазона измерения. После отображения он увеличивается.

Подфункция: *Turn down 4 mA*

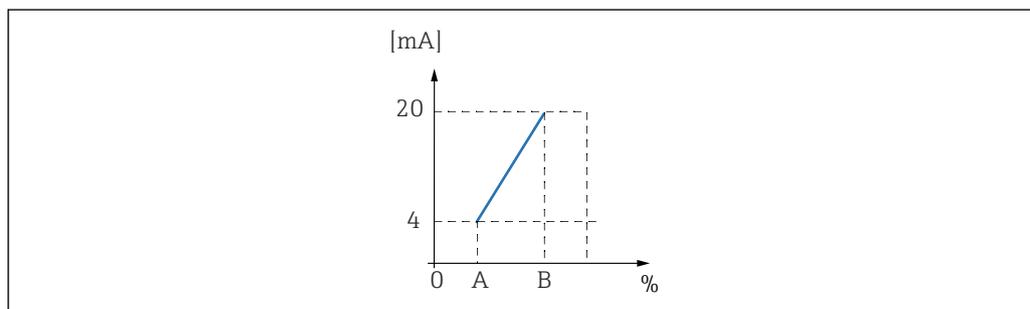
i Эта подфункция предусмотрена только для вариантов Curr. turn down, On.

Введите измеренное значение, при котором ток должен составлять 4 мА.

Подфункция: *Turn down 20 mA*

i Эта подфункция предусмотрена только для вариантов Curr. turn down, On.

Введите измеренное значение, при котором ток должен составлять 20 мА.



A Диапазон изменения 4 мА

B Диапазон изменения 20 мА

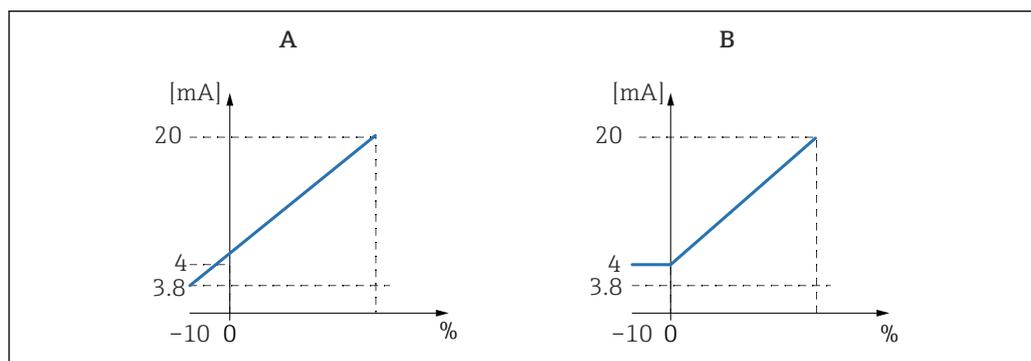
A0040572

Подфункция: 4 mA threshold – для токовой шкалы 4 до 20 мА

В этой подфункции можно переключиться на пороговое значение 4 мА. Пороговое значение 4 мА означает, что ток никогда не будет меньше 4 мА, даже если измеренное значение будет отрицательным.

Опции

- Off
Пороговое значение снято. Ток может быть меньше 4 мА.
- On
Пороговое значение установлено. Ток никогда не будет меньше 4 мА.



- A Пороговое значение 4 мА снято.
B Пороговое значение 4 мА установлено.

7.6.2 Подменю: HART setting

Функция: HART settings

Подфункция: HART address

Эта подфункция задает адрес коммуникации HART для прибора.

Возможные значения

- Для стандартного режима: 0
- Для многоточечного режима Multidrop: 1–15

i В многоточечном режиме Multidrop принят стандартный выходной ток 4 мА. Тем не менее его можно изменить в функции mA value.

Подфункция: No. of preambles

В этой подфункции задается количество вводных частей для протокола HART. Если на линии отмечаются нарушения связи, следует увеличить это значение.

Подфункция: Short TAG HART

Здесь можно ввести обозначение для подключения протокола HART в приборе.

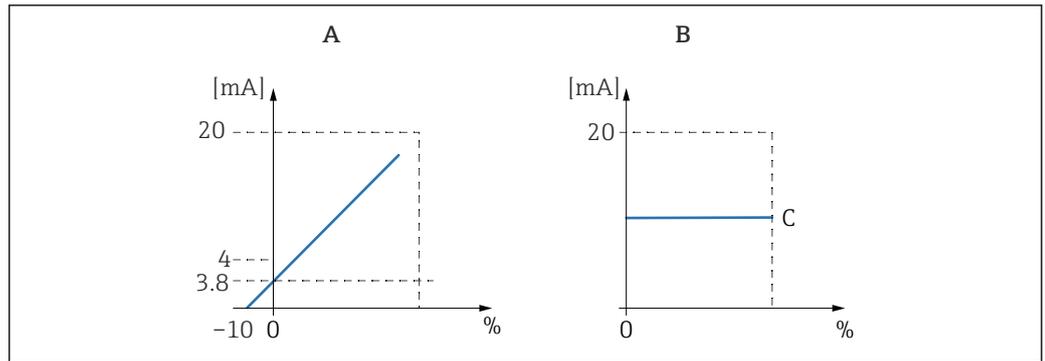
Функция: Output / Calculat.

Подфункция: Current span

Эта подфункция служит для выбора токового диапазона, на который будет накладываться диапазон измерения.

Опции

- 4 до 20 мА
Диапазон измерения 0 до 100 % сопоставляется с токовым диапазоном 4 до 20 мА
- Fix. curr. HART
Выводится фиксированный ток. Его значение можно задать в подфункции mA value. Измеренное значение передается только с помощью сигнала HART.



A0040574

- A Токовый диапазон = 4 до 20 мА.
 B Токовый диапазон = fix. curr. HART.
 C mA value

7.6.3 Меню: Simulation

Функция: Simulation

Подфункция: Simulation

Эта функция включает или выключает моделирование выходного тока.

Опции

■ Off

Прибор не находится в режиме моделирования. Прибор находится в режиме измерения.

■ On

Прибор находится в режиме моделирования. Измеренное значение не выводится. Вместо этого токовый выход принимает значение, определенное в подфункции Simulation value.

Подфункция: Simulation value – только для режима Simulation On

Задаёт значение тока, моделируемое в этой функции.

7.7 Меню: Device properties

 Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.

В меню Device properties можно выполнить следующие настройки.

A	Меню
B	Подменю
C	Функция
D	Подфункция
E	Значение функции

A	B	C	D	E
				
Device properties	Display	Language		English
				Deutsch
				Français
				Español
				Italiano
				Nederlands
		Display format	Format	Decimal
				ft-in-1/16"
			No of decimals	x
				x.x
				x.xx
				x.xxx
			Sep. character	. (dot)
				,
			Back to home	900 c
	Diagnostics	Actual error	Actual error 1	...
			Actual error 2	...
			Actual error 3	...
		Last error	reset errorlist	Keep
				Delete
			Last error 2	...
			Last error 3	...
		Password/reset	Reset	12345
			Status	Unlocked
		Electronic temp.	Electronic temp.	xx.x °C
			Max. temp.	
			Min. temp.	
			Temperature unit	°C
				°F
				K
			Min/Max temp.	Keep

A	B	C	D	E
				Delete
				Reset Min.
				Reset Max.
		Measure capacity	Measure capacity	xxxx.xx pF
			Max. capacity val	xxxx.xx pF
			Min. capacity val	xxxx.xx pF
			Min/Max capacity	Keep
				Delete
				Reset Min.
				Reset Max.
	System parameters	Device information	Device designation	Liquicap-FMI5x
			Serial No.	...
			EC Serial No.	xxxxxxxxxxx
			Device marking	FMI51- OrderCode
		Device information	Dev. rev	x
			Software version	V01.xx.xx.xxx
			DD version	xx
		Device information	Working hour	xxxxx h
			Current run time	000d00h00m
		Probe length	Probe length	xxx mm
			Sensitivity	0.0

7.7.1 Подменю: Display

Функция: Language

Выбор языка для блока управления и дисплея.

Опции

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands

Функция: Display format

Display format определяет отображение измеренного значения.

Подфункция: Format

Выберите формат отображения чисел.

Опции

- Decimal
- ft-in-1/16"

Подфункция: No. of decimals

Выберите количество десятичных знаков после десятичного разделителя для отображения.

Опции

- x
- x.x
- x.xx
- x.xxx

Подфункция: Sep. character

Выберите разделитель для отображения десятичных чисел.

Опции

- . (точка)
- , (запятая)

7.7.2 Подменю: Diagnosis

Функция: Actual error

Эта функция позволяет вызвать список ошибок, актуальных в настоящее время. Неисправности сортируются по приоритетности.

При выборе определенной ошибки будет отображено текстовое поле с кратким описанием ошибки.

Список кодов ошибок см. →  80.

Функция: Last error

Эта функция позволяет вызвать список последних устраненных ошибок. Кроме того, можно сбросить список ошибок (с помощью функции Reset error list). При этом три последних кода ошибки будут замещены нулями.

Функция: Password / reset

Эта функция позволяет восстановить заводские настройки. Все параметры сбрасываются на заводские настройки.

Подфункция: Reset



Заводские настройки в обзоре меню выделены полужирным шрифтом.

Введите код сброса 333 или 7864, чтобы сбросить все параметры на заводские настройки.

При сбросе с кодом 333 линеаризация принимает значение linear. Тем не менее, все доступные таблицы линеаризации сохраняются и могут быть активированы по необходимости.

При сбросе с кодом 7864 линеаризация принимает значение linear, а таблица линеаризации удаляется.

Сбрасываются также следующие подфункции:

- Electronic temp.
- Max. temp.
- Max. capacity val
- Min. capacity val
- Min / Max capacity

Функция: Electronic temp.

Эта функция отображает температуру, измеренную электронной вставкой.

Подфункция: Electronic temp.

Эта подфункция отображает текущую температуру электроники.

Подфункция: Max. temp.

Подфункция отображает максимальное значение температуры, измеренное прибором.

Подфункция: Min. temp.

Подфункция отображает минимальное значение температуры, измеренное прибором.

Подфункция: Temperature unit

Подфункция определяет единицу измерения температуры.

Опции

- °C
- °F
- K

Подфункция: Min/Max temp.

Эта подфункция сбрасывает значение Min/Max temp.

Функция: Measure capacity

Эта функция отображает значения измеряемой емкости, которые были измерены электронной вставкой во время работы.

Подфункция: Measure capacity

Эта подфункция отображает текущую измеренную емкость.

Подфункция: Max. capacity val.

Подфункция отображает максимальное значение емкости, измеренное прибором.

Подфункция: Min. capacity val.

Подфункция отображает минимальное значение емкости, измеренное прибором.

Подфункция: Min/Max capacity

Эта подфункция сбрасывает значение Min. или Max. capacity.

7.7.3 Подменю: System parameters

 Все перечисленные в этом разделе функции доступны только для чтения.

Функция: Device information

Эта функция отображает всю информацию о приборе, которая позволяет идентифицировать прибор.

Подфункция: Device marking

Эта подфункция отображает название прибора (например, Liquicap M-FMI51).

Подфункция: Serial No.

Эта подфункция отображает серийный номер прибора, присвоенный на заводе.

Подфункция: EC Serial No.

Эта подфункция отображает серийный номер электронной вставки.

Подфункция: Device marking

Эта подфункция отображает маркировку прибора и код заказа.

Подфункция: Dev. rev

Эта подфункция отображает версию электронного оборудования.

Подфункция: Software version

Эта подфункция отображает версию программного обеспечения, установленного на заводе.

Подфункция: DD version

Эта функция отображает версию DD, с которой этот прибор может работать, используя FieldCare.

Подфункция: Working hour

Эта подфункция отображает количество отработанных часов.

Подфункция: Current run time

Эта подфункция отображает текущее время отработки прибора. Три первых цифры обозначают количество дней, за ними следует символ d. Две следующие цифры обозначают часы, за ними следует символ h. Две последние цифры обозначают минуты.

Функция: Probe length

Эта функция позволяет отобразить дополнительную информацию о зонде.

Подфункция: Probe length

В этой подфункции можно считать текущую длину зонда.

Длина зонда (L1) = A – (длина резьбы – разъем)

Более подробные сведения: →  50.

Подфункция: Sensitivity

В этой подфункции можно считать текущую чувствительность в мм/пФ.

7.8 Работа

После выполнения основных настроек прибор Liquicap M выводит измеренное значение по следующим каналам:

- посредством блока управления и дисплея;
- токовый выход ⁹⁾;
- цифровой сигнал HART.

7.9 FieldCare: управляющая программа разработки Endress+Hauser

Программное обеспечение FieldCare представляет собой средство управления приборами Endress+Hauser по технологии FDT. С помощью ПО FieldCare можно настраивать приборы Endress+Hauser и других изготовителей, поддерживающие стандарт FDT. Поддерживаются следующие операционные системы.

9) Весь диапазон измерения (0 до 100 %) сопоставляется с диапазоном (4 до 20 мА) токового выхода.

- Windows 7 Professional SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Ultimate SP1 (x32+x64)
- Windows 7 Enterprise SP1 (x32+x64)
- Windows Server 2008 R2 SP2
- Windows 8.1
- Windows 8.1 Professional
- Windows 8.1 Enterprise
- Windows 10 Professional
- Windows 10 Enterprise

Программа FieldCare позволяет выполнять следующие функции:

- настройка преобразователей в сетевом режиме;
- линеаризация резервуара;
- загрузка и сохранение данных прибора путем выгрузки и загрузки;
- документирование точки измерения.

Варианты подключения

Интерфейс HART через коммуникатор Commubox FXA195 и USB-порт компьютера.

 После переустановки ПО FieldCare или при выборе меню Help можно запустить видеоролик, демонстрирующий возможные области применения программы всего за несколько минут.

7.9.1 FieldCare

Функции

Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно удаленно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.

 Дополнительную информацию о FieldCare см. в руководствах по эксплуатации ВА00027S и ВА00059S.

Варианты подключения: интерфейс HART через коммуникатор Commubox FXA195 и USB-порт компьютера.

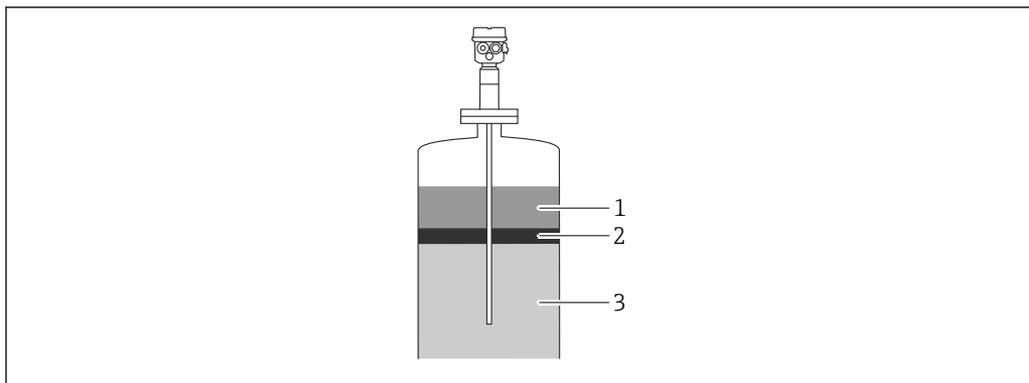
Способ получения файлов описания прибора

- www.endress.com → Документация
- Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)
- DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)

7.9.2 Измерение уровня границы раздела фаз

Если в резервуаре находятся разные среды (например, вода и масло), можно рассчитать значения емкости Empty calibration и Full calibration.

CapCalc.xls представляет собой программу расчета емкости в программном комплексе FieldCare, которую можно использовать при расчете значений калибровки для измерения уровня и измерения уровня границы раздела фаз.



A0040616

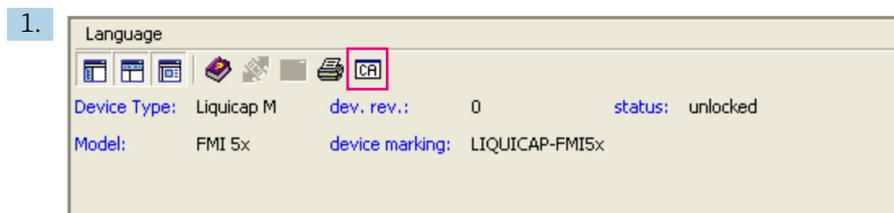
- 1 Проводящая среда $\geq 100 \text{ мкСм/см}$
- 2 Эмульсия
- 3 Непроводящая среда $< 1 \text{ мкСм/см}$, $DC < 5$

Программа рассчитывает калибровочные значения на основе введенных данных. Уровень границы раздела фаз можно достоверно измерить уже в это время. Расчетные значения калибровки можно передать на электронную вставку FEI50H через дисплей или ПО FieldCare.

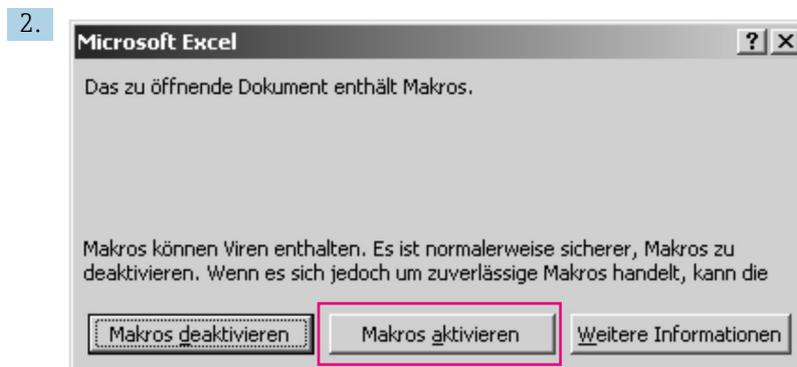
i Емкостное измерение уровня границы раздела фаз доступно в том числе для ярко выраженных эмульсионных слоев. Всегда измеряется среднее значение эмульсионного слоя.

7.9.3 Калибровка «сухого» типа для измерения уровня границы раздела фаз

Расчет данных калибровки с помощью CapCalc



Нажмите кнопку CA на панели инструментов, чтобы запустить программу CapCalc.



Нажмите кнопку Activate macros.

3.

Next

Нажмите кнопку Next в верхнем правом углу.

Редактирование данных зонда и среды

Редактирование данных зонда и среды.

1.

Endress+Hauser GmbH+Co.KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg
Germany

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sprache wählen
Select language

19.01.2007

Print

Info

Customer: Muster GmbH+Co.KG
Customer-No.: X0815
Street: Musterstraße 5
ZIP-Code/Town: 12345, Musterstadt

Attention: Hans Mustermann
Phone: 0815 - 12345
Fax: 0815 - 0789
Reference: Trennschichtmessung
Tag: 1122334455

Probe type FMI51, rod 10mm, PTFE or PFA

Probe diameter: 8 mm
Probe diameter with isolation: 10 mm
DC-value of isolation: 1,9
Base capacity: 27,07 pF
Auxiliary capacities: 0 pF

Probe length L1: 1000 mm
inactive length L3: 0 mm
Value Empty E: 1000 mm
Value Full F: 500 mm
Wall distance: 250 mm

Medium top
Name: oil
Conductivity: 0,01 µS/cm
Dielectric constant: 2,1

Medium bottom
Name: water
Conductivity: 180 µS/cm
Dielectric constant: 80,4

Calibration data level

Calibration data interface measurement

Probe type

Auxiliary capacities

DC handbook

Нажмите кнопку Probe type.

2. Выберите тип зонда.
3. Введите длину зонда L1 согласно заводской табличке.
4. Введите длину неактивного участка зонда L3 согласно заводской табличке.
5. Введите значение Value empty E.
6. Введите значение Value full F.
7. Введите значение Wall distance.
8. Введите значение проводимости среды в поле Medium top.
9. Введите значение диэлектрической постоянной среды в поле Medium top.
10. Введите значение проводимости среды в поле Medium bottom.
11. Введите значение диэлектрической постоянной среды в поле Medium bottom.
12. Чтобы получить значения емкости для калибровки, нажмите кнопку Calibration data interface measurement.
 - ↳ В результате рассчитываются и отображаются значения емкости для калибровки для пустого и полного резервуара.



Если свойства среды неизвестны, можно использовать кнопку DC handbook, чтобы передать значения DC и проводимости соответствующих сред в программу расчета.

7.9.4 Калибровка «мокрого» типа для измерения уровня границы раздела фаз

В этой главе описана калибровка «мокрого» типа для функций Empty calibration и Full calibration.

Empty calibration

1. Заполните резервуар более легкой средой.
2. Выполните операцию Empty calibration 0% согласно описанию процедуры →  46.

 Если заполнить резервуар невозможно, выполните операцию Empty calibration при нахождении зонда на воздухе, однако при этом возможна неточность калибровки примерно 2,5 % на метр. Вода и масло являются контрольными средами.

Калибровка для полного резервуара

1. Заполните резервуар более тяжелой средой.
2. Выполните операцию Full calibration 100% согласно описанию процедуры →  46.

Калибровка для пустого резервуара и полного резервуара выполнена. Все данные сохранены в электронной вставке и в формате DAT датчика.

8 Диагностика и устранение неисправностей

Рабочее состояние прибора отображается светодиодами на электронной вставке.

8.1 Светодиодная индикация диагностической информации

8.1.1 Зеленый светодиод мигает

Зеленый светодиод указывает на рабочее состояние.

- Мигает через каждые 5 с:
прибор находится в рабочем режиме.
- Мигает через каждые 1 с:
прибор находится в режиме калибровки.
- Мигает 4 раза:
прибор подтверждает изменение параметра (положения 4, 5, 6 функционального переключателя).

8.1.2 Красный светодиод мигает

 Чтобы проанализировать ошибки, обратитесь к описанию списка в разделе «Коды ошибок» →  80.

Красный светодиод указывает на неисправность.

- Предупреждение: мигает 5 раз в секунду.
 - Емкость зонда слишком велика.
 - Обнаружен пробой изоляции зонда.
 - Неисправна вставка FEI50H.
- Аварийный сигнал: мигает 1 раз в секунду.
Измеренная в электронной вставке температура превышает допустимый диапазон.

8.2 Сообщения о системных ошибках

8.2.1 Сигнал ошибки

Неисправности, которые проявляются при вводе в эксплуатацию или во время работы, отображаются следующим образом.

- Символ, код и описание ошибки на блоке управления и дисплея.
- Токовый выход, возможна настройка:
 - Max: 110 %, 22 мА;
 - Hold – удерживается последнее значение;
 - User-spec. value.

8.2.2 Последние ошибки

Эта функция позволяет вызвать список ошибок, обнаруженных недавно.

8.2.3 Типы ошибок

Аварийный сигнал обозначается символом †, который отображается на дисплее. Сообщение об ошибке также выводится на дисплей.

Выходной сигнал принимает значение, заданное функцией Output on alarm:

- Max: 110 %, 22 мА;
- Hold – удерживается последнее значение;
- User-spec. value.

Предупреждение обозначается символом $\{ \}$, который отображается на дисплее. Сообщение о неисправности выводится на дисплей.

Прибор продолжает измерение.

8.2.4 Коды ошибок

На дисплее отображаются 4-значные коды неисправностей.

Позиция 1: тип неисправности

- A – аварийный сигнал
- W – предупреждение

Позиции 2–4:

Относятся к ошибке согласно списку ошибок

Коды аварийных сигналов

- A 101, A 102, A 110, A 152
Ошибка контрольной суммы
- Полный сброс, необходима повторная калибровка
- A 106
Загрузка – подождите.
Дождитесь завершения загрузки.
- A 111, A 112, A 113, A 114, A 115, A 155, A 164, A 171, A 404, A 405, A 407, A 408, A 409, A 410, A 411, A 412, A 413, A 414, A 415, A 416, A 417, A 418, A 421, A 422, A 423, A 424
Неисправность электроники
- Выключите и включите прибор.
- Если ошибка повторяется, обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.
- A 116
Ошибка загрузки
- Повторите загрузку или выполните полный сброс.
- A 426
Данные датчика DAT (EEPROM) не согласованы
- Повторите загрузку из электронной вставки или выполните полный сброс.
- A 427
Токовый выход не откалиброван.
- Повторите загрузку или выполните полный сброс.
- A 1121
Токовый выход не откалиброван.
- Обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.
- A 400
Измеренная емкость слишком велика.
- Измените диапазон измерения, проверьте зонд.
- A 403
Измеренная емкость слишком мала.
- Проверьте зонд.
- A 420
Датчик DAT (EEPROM) недоступен.
- Замените датчик.

- A 428
Обнаружен пробой изоляции зонда.
- Проверьте зонд.
- A 1601
Кривая линеаризации для уровня неоднородна.
- Повторно введите линеаризацию.
- A 1604
Неисправность при калибровке.
- Исправьте калибровку.

Коды предупреждений

- W103, W153
Инициализация – подождите.
- Замените электронику, если отображение сообщения не прекращается через несколько секунд.
- W153
Выполняется инициализация.
- Замените электронику, если отображение сообщения не прекращается через несколько секунд.
- W 425
Предупреждение о неисправности изоляции
- Проверьте изоляцию.
- W 429
Выполняется проверка.
- Дождитесь завершения проверки.
- W 1601
Кривая линеаризации для уровня неоднородна.
- Повторно введите линеаризацию.
- W 1611
Предел точек линеаризации
- Введите дополнительные точки линеаризации.
- W 1662
Температура электронной вставки слишком высока (превышена максимально допустимая температура датчика).
- Уменьшите температуру окружающей среды доступными средствами.
- W 430
Данные зонда и электронной вставки несовместимы.
- Проверьте зонд, выполните полный сброс.
- W 1671
Таблица линеаризации введена некорректно.
- Скорректируйте таблицу.
- W 1681
Значение тока вне диапазона измерения.
- Выполните основные настройки и проверьте линеаризацию.
- W 1683
Текущая калибровка диапазона изменения некорректна.
- Повторите калибровку.
- W 1801
Моделирование уровня включено.
- Отключите моделирование уровня.

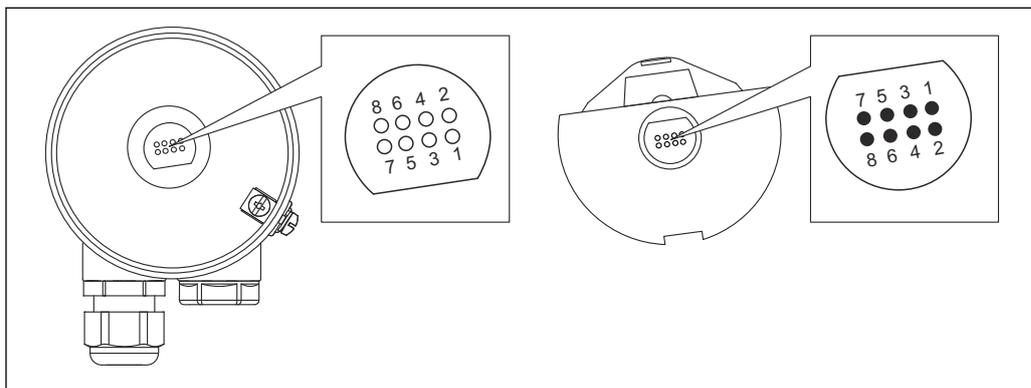
- W 1802
Моделирование включено.
- Выйдите из режима моделирования.
 - W 1806
Токовый выход в режиме моделирования.
- Переведите токовый выход в нормальный режим.
 - W 511
Сбой данных калибровки на электронной вставке.
- Обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.
- i** Если ни один из предложенных способов не дал необходимого результата, выполните сброс → 45.

8.3 Возможные ошибки измерения

8.3.1 Измеренное значение неверно

Если измеренные значения неверны, выполните следующую процедуру.

1. Проверьте калибровку для пустого и полного резервуара.
2. Выполните очистку зонда.
3. Проверьте зонд.
4. Смените монтажное положение. Не устанавливайте зонд в потоке загружаемой среды.
5. Проверьте заземление от присоединения к процессу до стенки резервуара. Измеренное сопротивление должно быть < 1 Ом.
6. Для проводящей среды проверьте изоляцию зонда. Измеренное сопротивление должно быть > 800 кОм.
7. Если поверхность турбулентна, следует увеличить время отклика.



19 Контакты электронной вставки

- 1 Экран
- 2 SDA_TXD
- 3 GND
- 4 GND EEPROM
- 5 GND
- 6 DVCC 3 В пост. тока
- 7 Зонд
- 8 SCL_RXD

i В программном обеспечении «время отклика» обозначается термином Output damping. Более подробные сведения см. в главе «Время отклика» → 92.

8.4 Версия программного обеспечения

Программное обеспечение V 01.00.zz / 08.2005

Обновления

- Оригинальное программное обеспечение
- Возможна работа с ПО FieldCare начиная с версии 2.08.00.

Программное обеспечение V 01.03.zz / 02.2007

Обновления

Предусмотрена функция расширения для использования в применениях SIL 2.

9 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание емкостного уровнемера Liquicap M не требуется.

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 структуру
- Запасные части объединены в логические комплекты и снабжены соответствующими руководствами по монтажу.
- Ремонт осуществляется службой поддержки Endress+Hauser или специалистами заказчика, прошедшими соответствующее обучение.
- Сертифицированные приборы могут быть переоборудованы в другие сертифицированные приборы только службой поддержки 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 **MH**.
 - ↳ 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 (XA).
- 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 прибора Liquicap M или электронной вставки значения калибровки должны быть переданы в установленный прибор.

Опции

- После замены зонда значения калибровки в электронной вставке можно вручную передать в блок DAT датчика (EEPROM).
- После замены электронной вставки значения калибровки можно вручную передать из блока датчика DAT (EEPROM) в электронную часть.

Можно перезапустить прибор без выполнения новой калибровки →  67.

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/национальные стандарты.
- ▶ Следует обеспечить надлежащее разделение и повторное использование компонентов прибора.

11 Аксессуары

11.1 Защитный козырек

Защитный козырек для корпусов F13, F17 и F27

Код заказа: 71040497

Защитный козырек для корпуса F16

Код заказа: 71127760

11.2 Commubox FXA195 HART

Для искробезопасной системы связи по протоколу HART с программой FieldCare посредством интерфейса RS232C или USB.

11.3 Устройства защиты от избыточного напряжения

11.3.1 HAW562



- Для силовых линий: BA00302K.
- Для сигнальных линий: BA00303K.

11.3.2 HAW569



- Для сигнальных линий прибора в полевом корпусе: BA00304K.
- Для сигнальных или силовых линий прибора в полевом корпусе: BA00305K.

11.4 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 Зонд

12.1.1 Значения емкости зонда

Базовая емкость зонда составляет примерно 18 пФ.

12.1.2 Дополнительная емкость

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

Примерно 1,3 пФ/100 мм (3,94 дюйм) на воздухе для стержневого зонда.

Полностью изолированный стержень зонда в воде.

- Примерно 38 пФ/100 мм (3,94 дюйм) для стержня $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм).
- Примерно 45 пФ/100 мм (3,94 дюйм) для стержня $\varnothing 10$ мм (0,39 дюйм).
- Примерно 50 пФ/100 мм (3,94 дюйм) для стержня $\varnothing 22$ мм (0,87 дюйм).

Стержневой зонд с измерительной трубкой.

- Примерно 6,4 пФ/100 мм (3,94 дюйм) на воздухе.
- Примерно 38 пФ/100 мм (3,94 дюйм) в воде для стержня зонда $\varnothing 16$ мм (0,63 дюйм).
- Примерно 45 пФ/100 мм (3,94 дюйм) в воде для стержня зонда $\varnothing 10$ мм (0,39 дюйм).

12.1.3 Длина зонда для непрерывного измерения в проводящих жидкостях

Максимальная длина стержневого зонда ≤ 4 м (13 фут) для диапазона емкости 0 до 2 000 пФ.

12.2 Вход

12.2.1 Измеряемая переменная

Непрерывное измерение изменений емкости между стержневым зондом и стенкой резервуара или измерительной трубки, в зависимости от уровня среды.

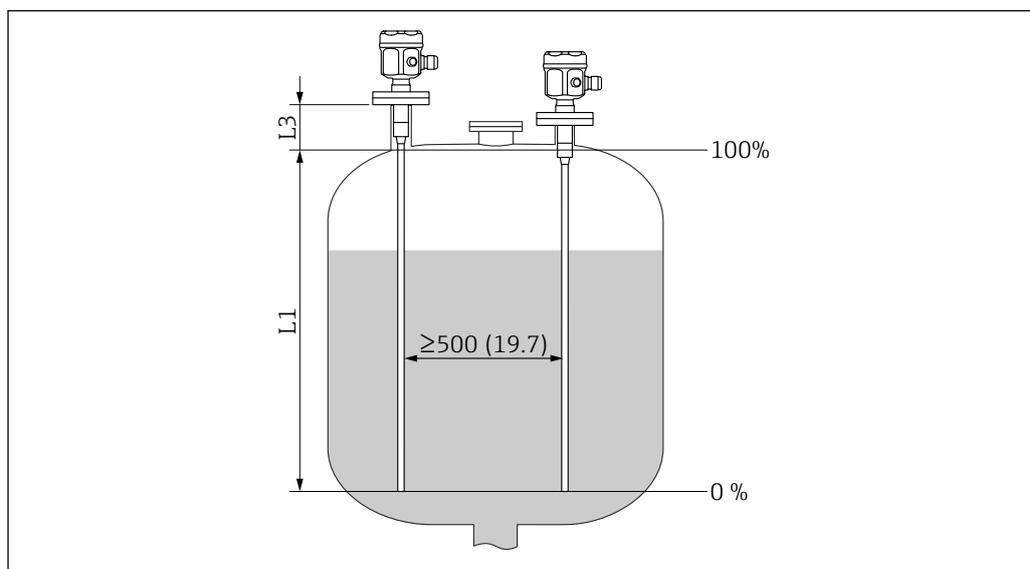
Зонд покрыт средой -> высокая емкость.

Зонд не покрыт средой -> низкая емкость.

12.2.2 Диапазон измерения

- Частота измерения
500 кГц
- Шкала ΔC
 - Рекомендуется: 25 до 4 000 пФ
 - Возможно: 2 до 4 000 пФ
- Конечная емкость C_E
Не более 4 000 пФ
- Регулируемая начальная емкость C_A
 - < 6 м (20 фут) 0 до 2 000 пФ
 - > 6 м (20 фут) 0 до 4 000 пФ

12.2.3 Условие измерения



Единица измерения мм (дюйм)

L1 Диапазон измерения

L3 Неактивная длина

Диапазон измерения L1 доступен от наконечника зонда до присоединения к процессу.

Вариант пригоден в частности для малых резервуаров.

Настройки 0 %, 100 % можно инвертировать.

i При монтаже в штуцере используйте неактивный участок (L3).

12.3 Выход

12.3.1 Выходной сигнал

FEI50H (4 до 20 мА/HART, версия 5)

3,8 до 20,5 мА с протоколом HART

12.3.2 Аварийный сигнал

FEI50H (4 до 20 мА/HART, версия 5)

Неисправное состояние может быть отображено через:

- красный светодиод на локальном дисплее;
- символ ошибки на локальном дисплее;
- простой текст на дисплее;
- токовый выход 22 мА;
- цифровой интерфейс (сообщение о состоянии ошибки HART).

12.3.3 Линеаризация

FEI50H (4 до 20 мА/HART, версия 5)

Функция линеаризации прибора Liquicap M позволяет преобразовать измеренное значение в любые единицы измерения длины или объема. Таблицы линеаризации для расчета объема горизонтально-цилиндрических резервуаров и сферических резервуаров предварительно запрограммированы. Любые иные таблицы, содержащие не более 32 пар значений, можно ввести в ручном или полуавтоматическом режиме.

12.4 Рабочие характеристики

12.4.1 Стандартные рабочие условия

Температура в помещении: +20 °C (+68 °F) ±5 °C (±8 °F).

Диапазон: ΔC = 25 до 4 000 пФ рекомендуется, 2 до 4 000 пФ возможно.

12.4.2 Максимальная погрешность измерения

Неповторяемость (воспроизводимость) согласно стандарту DIN 61298-2
Максимум ±0,1 %

Нелинейность для настройки предельной точки (линейность) согласно стандарту DIN 61298-2
Максимум ±0,25 %

12.4.3 Влияние температуры окружающей среды

Электронная вставка

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

Раздельный корпус

Изменение емкости соединительного кабеля 0,015 пФ / м на К

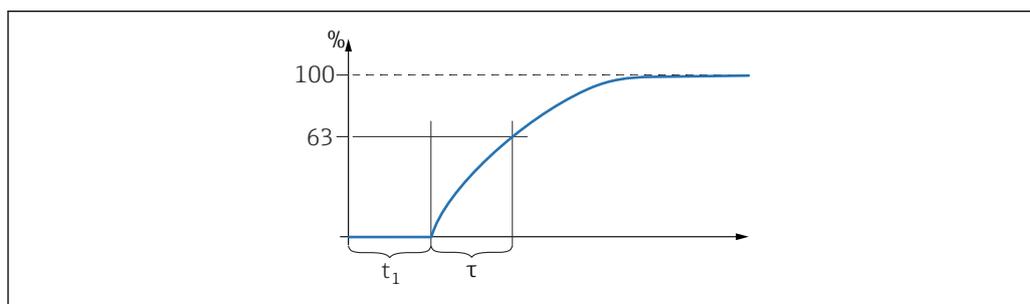
12.4.4 Поведение при включении

14 с, стабильное измеренное значение после процедуры включения и запуска в безопасном состоянии 22 мА.

12.4.5 Время реакции измеренного значения

Рабочий режим: $t_1 \leq 0,3$ с

Рабочий режим SIL: $t_1 \leq 0,5$ с



A0040622

τ Постоянная времени

t_1 Время задержки

12.4.6 Время отклика

FEI50H (4 до 20 мА/HART, версия 5)

Время отклика влияет на скорость, с которой дисплей и токовый выход реагируют на изменения уровня.

Можно установить заводскую настройку постоянной времени ($\tau = 1$ с; 0 до 60 с).

i В программном обеспечении **время отклика** обозначается термином **Output damping**.

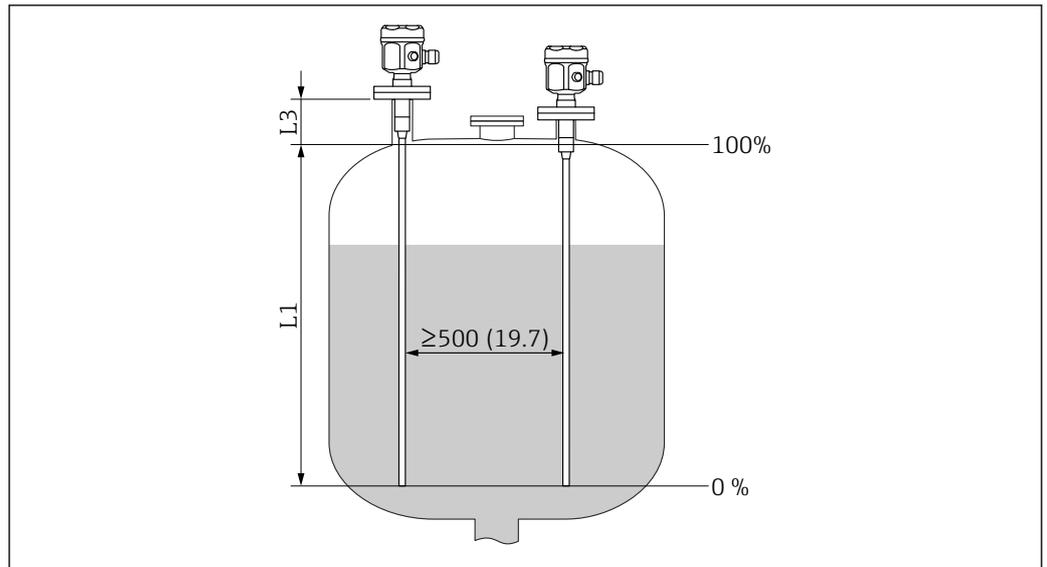
12.4.7 Точность заводской калибровки

Калибровка для пустого резервуара (0 %) и калибровка для полного резервуара (100 %):

- Длина зонда < 2 м (6,6 фут)
≤ 5 мм (0,2 дюйм)
- Длина зонда > 2 м (6,6 фут)
Примерно ≤ 2 %

Эталонные условия для заводской калибровки

- Проводимость среды ≥ 100 мкСм/см
- Минимальное расстояние до стенки резервуара – 250 мм (9,84 дюйм)



A0040419

Единица измерения мм (дюйм)

L1 Диапазон измерения от конца зонда до присоединения к процессу

L3 Неактивная длина



В установленном состоянии повторная калибровка потребуется лишь в следующих случаях.

- Значение 0 % или 100 % требует коррекции под требования заказчика.
- Жидкость не обладает проводящими свойствами.
- Расстояние от зонда до стенки резервуара < 250 мм (9,84 дюйм).

12.4.8 Разрешение

Аналоговый сигнал, % (4 до 20 мА)

- 11 bit/ 2 048 steps, 8 мкА
- Разрешение электроники можно непосредственно конвертировать в единицы измерения зонда. Например, длина стержневого зонда составляет 1 000 мм, разрешение составляет $1\,000\text{ мм}/2048 = 0,48\text{ мм}$.

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/МЭК 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 тросе зонда возможно налипание среды (загрязнение и замасливание). Избыточное количество налипаний может исказить результаты измерения.

Если измеряемая среда подвержена образованию налипаний, рекомендуется регулярно очищать трос зонда.

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

12.5.6 Степень защиты



Все классы защиты соответствуют стандарту EN 60529.

Степень защиты по NEMA 4X соответствует стандарту NEMA 250.

Корпус из полиэстера F16

Степень защиты

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Корпус из нержавеющей стали F15

Степень защиты

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Алюминиевый корпус F17

Степень защиты

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

Алюминиевый корпус F13 с герметичным технологическим уплотнением

Степень защиты

- IP66
- IP68¹⁰⁾
- NEMA 4X

Корпус из нержавеющей стали F27 с газонепроницаемым технологическим уплотнением

Степень защиты

- IP66
- IP67
- IP68¹⁰⁾
- NEMA 4X

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

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

Степень защиты

- IP66
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

Раздельный корпус

Степень защиты

- IP66
- IP68 ¹⁰⁾
- NEMA 4X

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).

Ток утечки соответствует требованиям NAMUR NE43: FEI50H = 22 мА.

Можно использовать стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.



Информация о подсоединении экранированных кабелей содержится в документе «Техническое описание» TI00241F «Контрольные испытания ЭМС».

12.6 Рабочие условия: технологический процесс**12.6.1 Диапазон рабочей температуры**

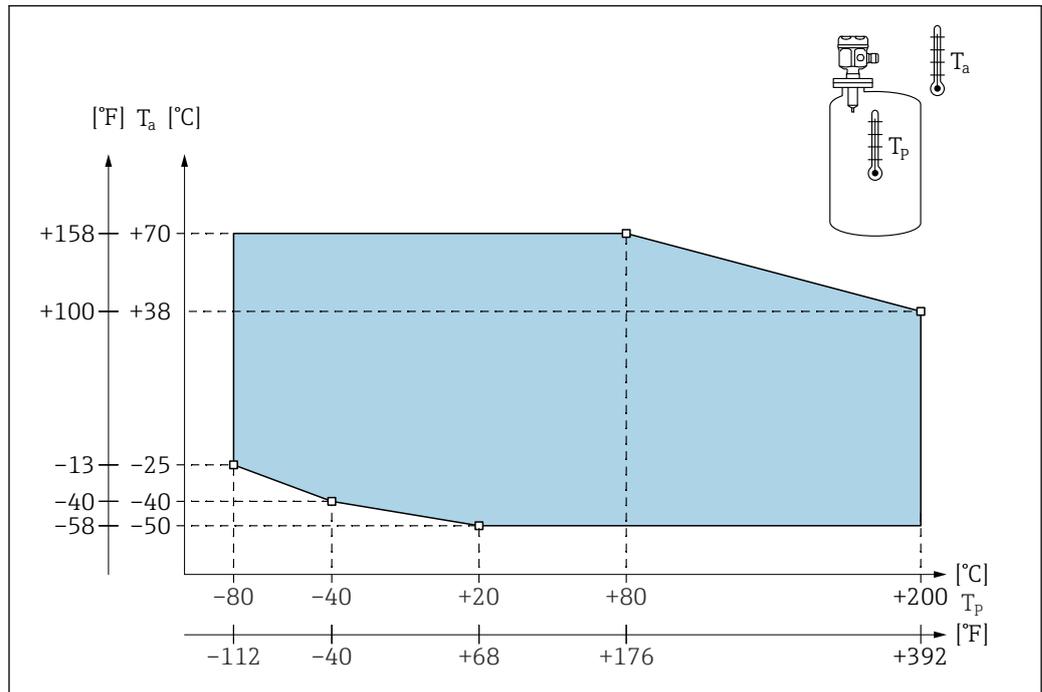
Следующие схемы относятся к следующим материалам

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



Температура ограничена значением $T_a -40\text{ °C}$ (-40 °F) при использовании корпуса из полиэстера F16 или при выборе дополнительной опции В (без веществ, ухудшающих смачивание краски, только FMI51).

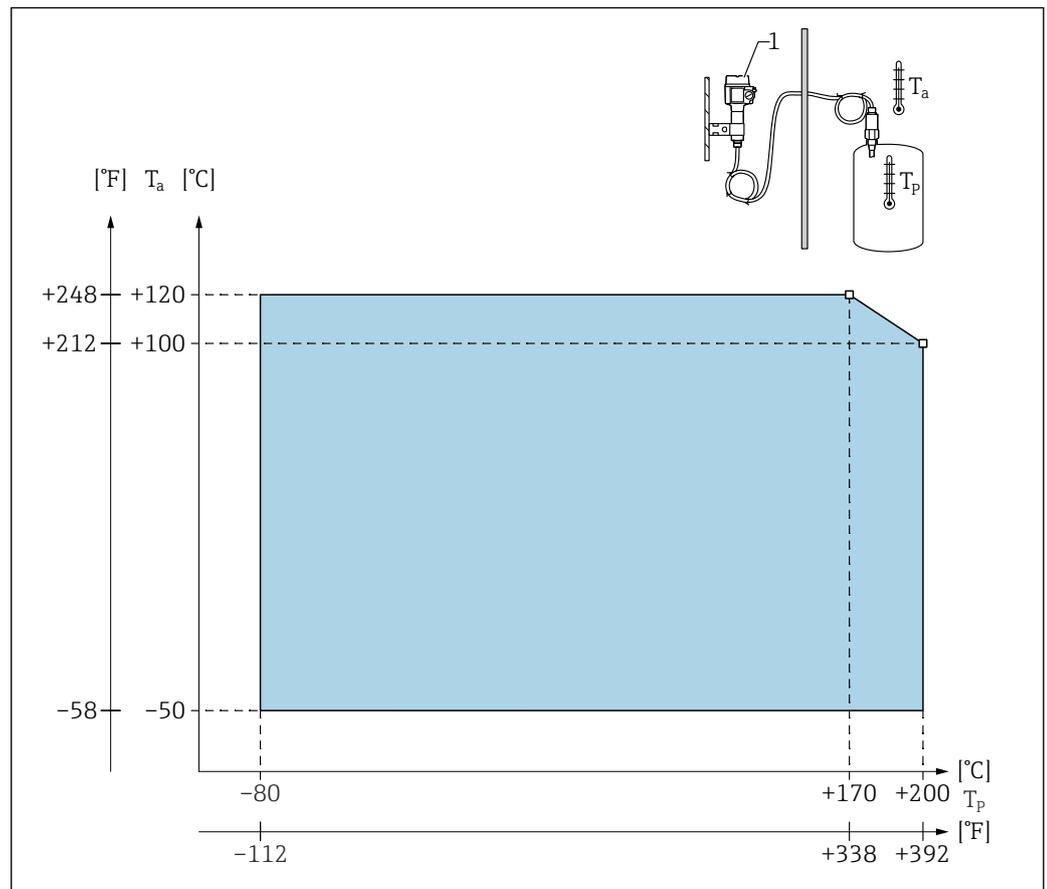
Зонд с компактным корпусом



A0043638

T_a Температура окружающей среды
 T_p Рабочая температура

Зонд с раздельным корпусом



A0043639

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 %/К относительно полного значения диапазона.

12.6.2 Пределы рабочего давления

Зонд $\varnothing 10$ мм (0,39 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 $\varnothing 22$ мм (0,87 дюйм), включая изоляцию

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

Допустимые значения давления на фланцах при высокой температуре см. в указанных нормативных документах.

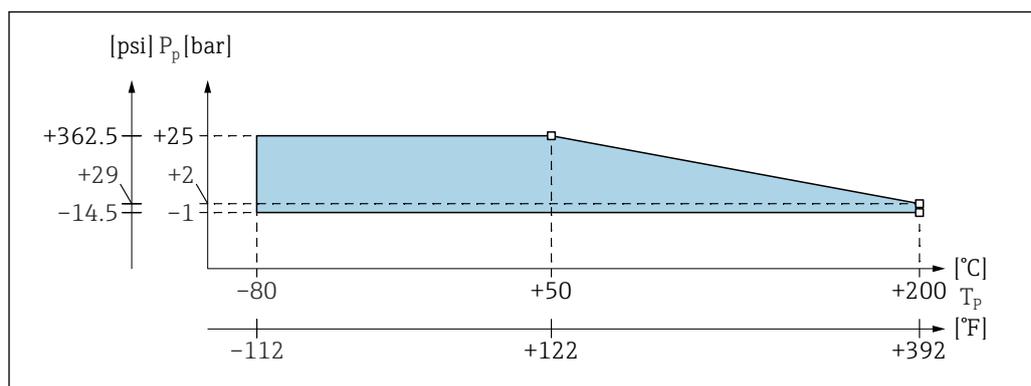
- EN 1092-1:2005, таблица из Приложения G2
В отношении свойства температурной стабильности материалы 1.4435 и 1.4404 (AISI 316L) идентичны, что соответствует классу 13E0 по стандарту EN 1092-1, табл. 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 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 используются в каждом случае.

12.6.3 Отклонение давления и температуры от номинальных значений

Для присоединений к процессу ½ дюйма, ¾ дюйма, 1 дюйм, фланцев <DN50, <ANSI 2 дюйма, <JIS 10K (стержень Ø10 мм (0,39 дюйм)) и присоединений к процессу ¾ дюйма, 1 дюйм, фланцев <DN50, <ANSI 2 дюйма, <JIS 10K (стержень Ø16 мм (0,63 дюйм))

Изоляция стержня: PTFE, PFA

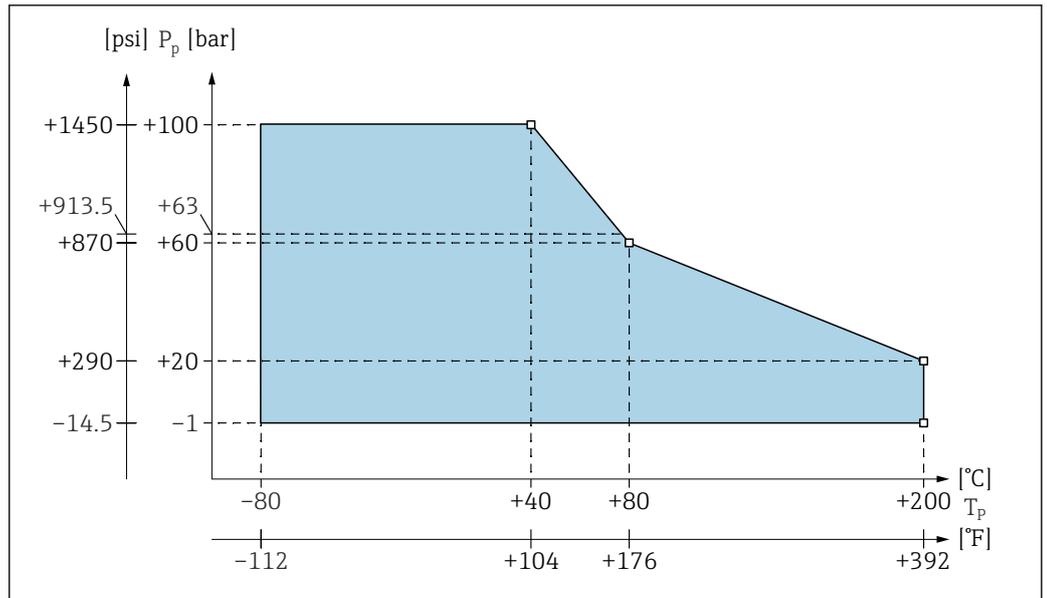


P_p Рабочее давление

T_p Рабочая температура

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

Изоляция стержня: PTFE, PFA

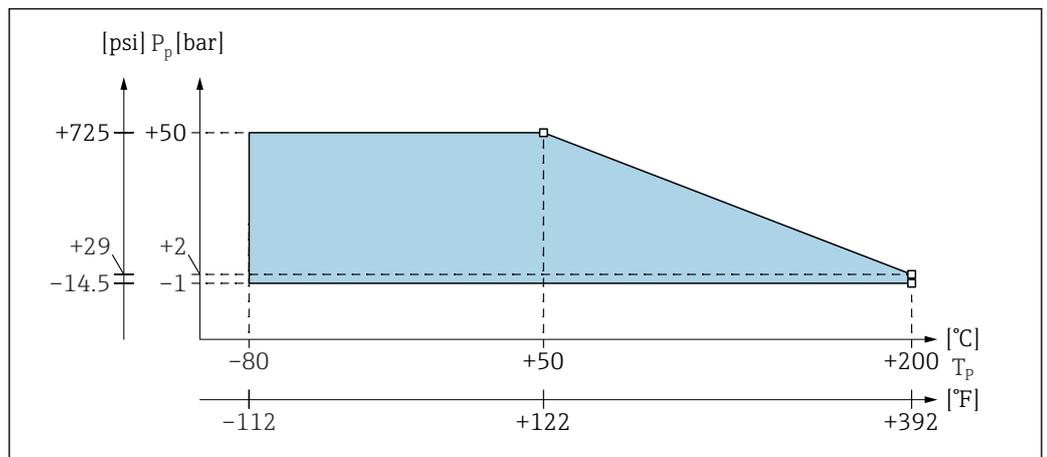


A0043641

P_p Рабочее давление
 T_p Рабочая температура
 63 Рабочее давление для зондов с неактивной длиной

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

Изоляция стержня: PTFE, PFA



A0043642

P_p Рабочее давление
 T_p Рабочая температура

Алфавитный указатель

0 ... 9	
4 mA threshold	68
А	
Аварийный сигнал	91
Аксессуары	88
Б	
Безопасность изделия	11
Блокирование и разблокирование настройки	38
Блокирование кнопок	38
В	
Ввод в эксплуатацию	40
Версия программного обеспечения	83
Взрывоопасные зоны	
Взрывоопасная зона	11
Вибростойкость	93
Влияние сброса	39
Влияние температуры окружающей среды	91
Возврат	86
Возврат в режим отображения измеренных значений	37
Возврат к заводским настройкам (сброс)	38
Возможные ошибки измерения	82
Время отклика	53, 55, 57, 92
Время реакции измеренного значения	92
Вход	90
Выбор подменю	36
Выбор функции и подфункции	36
Вызов меню	35
Выполнение основных настроек без блока управления и дисплея	40
Выполнение сброса	39
Выравнивание корпуса	25
Выравнивание потенциалов	26
Высота удлинения: отдельный корпус	19
Выход	91
Выходной сигнал	91
Г	
Герметизация корпуса зонда	25
Д	
Декларация соответствия	11
Диагностика и устранение неисправностей	79
Диапазон измерения	90
Диапазон рабочей температуры	95
Диапазон температуры окружающей среды	93
Дисплей и элементы управления	32
Длина зонда	89
Документ	
Функционирование	6
Документация	9
Дополнительная емкость	89
З	
Замена	86
Компоненты прибора	85
Запасные части	85
Зарегистрированные товарные знаки	10
Защитный козырек	88
Зеленый светодиод мигает	79
Значения емкости зонда	89
Зонд с отдельным корпусом	18
Зонд с соединением Tri-Clamp	24
Зонд с фланцем с фторопластовым покрытием	24
И	
Идентификация изделия	12
Измерение уровня границы раздела фаз	75
Измеренное значение неверно	82
Измерительный прибор	
Демонтаж	86
Переоборудование	85
Ремонт	85
Утилизация	87
Измеряемая переменная	90
Инструкции по монтажу	23
Информация о документе	6
Использование сброса	38
К	
Калибровка «мокрого» типа для измерения уровня границы раздела фаз	78
Калибровка «сухого» типа для измерения уровня границы раздела фаз	76
Клеммный отсек	27
Климатический класс	93
Коды ошибок	80
Коды функций	34
Комбинации аппаратных кнопок	33
Коническая резьба	24
Красный светодиод мигает	79
Краткое руководство по монтажу	13
Л	
Линеаризация	91
М	
Максимальная погрешность измерения	91
Маркировка CE	11
Меню управления	34
Меню: Basic setup	
Ввод в эксплуатацию с помощью блока управления и дисплея	46
Меню: Device properties	70
Меню: Linearization	59
Меню: Output	66
Меню: Safety setting	54
Меню: Simulation	69

Минимальная длина зонда для непроводящей среды	16	Подфункция: Min. temp.	73
Монтаж	13	Подфункция: Min/Max capacity	73
Монтаж датчика	14	Подфункция: Min/Max temp.	73
Монтаж зонда	24	Подфункция: Mode	62
Монтаж на тросопроводе	21	Подфункция: No. of decimals	71
Н		Подфункция: No. of preambles	68
Назначение клемм	29	Подфункция: Operating mode	55, 56, 57
Наружная очистка	84	Подфункция: Output	57
Настенный кронштейн	20	Подфункция: Output 1	55
Настенный монтаж	20	Подфункция: Output damping	55, 57
О		Подфункция: Output value	58
Обзор опций управления	31	Подфункция: Parameter okay	55, 56, 57
Описание информационных символов и графических обозначений	7	Подфункция: Probe length	74
Опции управления	31	Подфункция: Proof test	58
Основные указания по технике безопасности	11	Подфункция: Reset	72
Отклонение давления и температуры от номинальных значений	98	Подфункция: Sensitivity	74
Очистка зонда	84, 94	Подфункция: Sensor DAT	67
П		Подфункция: Sensor DAT stat.	67
Первый ввод в эксплуатацию	47	Подфункция: Sep. character	72
Поведение при включении	92	Подфункция: Serial No.	73
Подключение интерфейса HART	30	Подфункция: Short TAG HART	68
Подменю: Diagnosis	72	Подфункция: SIL operating mode	56
Подменю: Display	71	Подфункция: Sim. level value или Sim. vol. value	63
Подменю: Extended calibr.	66	Подфункция: Simulation	63, 69
Подменю: HART setting	68	Подфункция: Simulation value	69
Подменю: System parameters	73	Подфункция: Software version	74
Подфункция: Cal. type	49	Подфункция: Status	55, 56
Подфункция: Cap. empty	51, 52, 56	Подфункция: Status table	64
Подфункция: Cap. full	52, 56	Подфункция: Temperature unit	73
Подфункция: Code	55	Подфункция: Type	60
Подфункция: Confirm cal.	50, 51, 52, 53	Подфункция: Unit level	49
Подфункция: Curr. turn down	67	Подфункция: Value empty	50, 52, 56, 57
Подфункция: Current run time	74	Свойство среды для проводящей и непроводящей среды	51
Подфункция: Current span	68	Подфункция: Value full	50, 52, 56, 57
Подфункция: Customer unit	63	Свойство среды – проводящая, непроводящая	52
Подфункция: Customized text	63	Подфункция: Working hour	74
Подфункция: DC value	49	Последние ошибки	79
Подфункция: DD version	74	Пределы рабочего давления	97
Подфункция: Dev. rev	74	Приварной переходник	88
Подфункция: Device marking	73, 74	Приемка	12
Подфункция: Diameter	63	Примеры монтажа	16
Подфункция: EC Serial No.	73	Проверка монтажа и функций прибора	40
Подфункция: Edit	63	Проверка после монтажа	25
Подфункция: Electronic temp.	73	Проверки после подключения	30
Подфункция: Format	71	Программная блокировка	38
Подфункция: HART address	68	Р	
Подфункция: Intermed. height	63	Работа	74
Подфункция: Max. capacity val.	73	Рабочие условия	93
Подфункция: Max. scale	65	Рабочие условия: технологический процесс	95
Подфункция: Max. temp.	73	Рабочие характеристики	91
Подфункция: Measure capacity	50, 73	Разблокирование кнопок	38
Подфункция: Medium property	43, 49	Разрешение	93
Подфункция: Min. capacity val.	73	Разъем	27
		Разъем M12	27
		Расчет данных калибровки с помощью CapCalc	76
		Редактирование данных зонда и среды	77
		Редактирование функций с выпадающим списком	36

Редактирование числовых и буквенно-числовых функций	36
Редактор таблицы	64
Режим работы: Empty calibr.	
Функция – Dry	50
Функция – Wet	49
Режим работы: Empty calibration	
Функция – Dry для свойств среды Interface или Unknown	52
Режим работы: Full calibr.	
Функция – Wet	50
Режим работы: Full calibration	
Функция – Dry	
Проводящая и непроводящая среда	51
Функция – Dry для свойств среды Interface или Unknown	52
Ремонт	85
Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах	85
С	
Светодиодная индикация диагностической информации	79
Сертификаты	9
Сертификаты гигиенического соответствия	10
Сетевое напряжение	27
Сигнал ошибки	79
Символы кнопок	33
Символы, отображаемые на дисплее	33
Служба поддержки Endress+Hauser	
Ремонт	84
Сообщения о системных ошибках	79
Сообщения об ошибках	37
Специальные функции ввода	37
Спецификация кабеля	26
Стандартные рабочие условия	91
Степень защиты	94
Структура меню: главное меню	47
Т	
Техника безопасности на рабочем месте	11
Техническая информация	9
Технические характеристики	89
Технические характеристики: зонд	89
Техническое обслуживание	84
Типы ошибок	79
Точность заводской калибровки	92
Транспортировка	12
Требования к монтажу	14
Требования к персоналу	11
Требования к подключению	26
У	
Ударопрочность	94
Укорачивание соединительного кабеля	21
Уплотнения	84
Управление посредством ПО FieldCare Device Setup	39
Управление через опциональный блок управления и дисплея	32

Условие измерения	15
Условия окружающей среды	93
Условные обозначения в документе	6
Устройство защиты от избыточного напряжения	88
Утилизация	86
Ф	
Функциональный переключатель: положение 1.	
Работа	41
Функциональный переключатель: положение 2	
Выполнение калибровки для пустого резервуара (для почти пустых резервуаров)	42
Функциональный переключатель: положение 2.	
Выполнение калибровки для пустого резервуара (для пустых резервуаров)	41
Функциональный переключатель: положение 3	
Выполнение калибровки для полного резервуара (для заполненных резервуаров)	42
Выполнение калибровки для полного резервуара (для почти заполненных резервуаров)	43
Функциональный переключатель: положение 4	
Режимы измерения	43
Функциональный переключатель: положение 5	
Диапазон измерения	44
Функциональный переключатель: положение 6	
Функциональный тест – самопроверка	44
Функциональный переключатель: положение 7	
Сброс, восстановление заводских настроек	45
Функциональный переключатель: положение 8	
Загрузка или выгрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)	45
Функция документа	6
Функция: Actual error	72
Функция: Basic setup	48
Функция: Device information	73
Функция: Display format	71
Функция: Electronic temp.	72
Функция: Extended calibr.	66
Функция: HART settings	68
Функция: Language	71
Функция: Last error	72
Функция: Linearization	60, 63
Функция: Measure capacity	73
Функция: Medium property	49
Функция: Operating mode	56
Функция: Output / Calculat.	68
Функция: Output damping	53
Функция: Output on alarm	57
Функция: Output/Calculat.	67
Функция: Password / reset	72
Функция: Proof test	
Самопроверка	58
Функция: Safety settings	55, 56, 57
Функция: Simulation	69
Х	
Хранение	12

Ц

Цилиндрическая резьба 24

Э

Эксплуатационная безопасность 11

Электрическое подключение 26

Электрическое подключение и соединение 27

Электромагнитная совместимость 26, 95

Электронная вставка FEI50H 31

С

Commubox FXA195 HART 88

Ф

FieldCare 74, 75

 Функция 39, 75

О

Output damping 92

Р

Probe length 74

Т

Turn down 4 mA 67



www.addresses.endress.com
