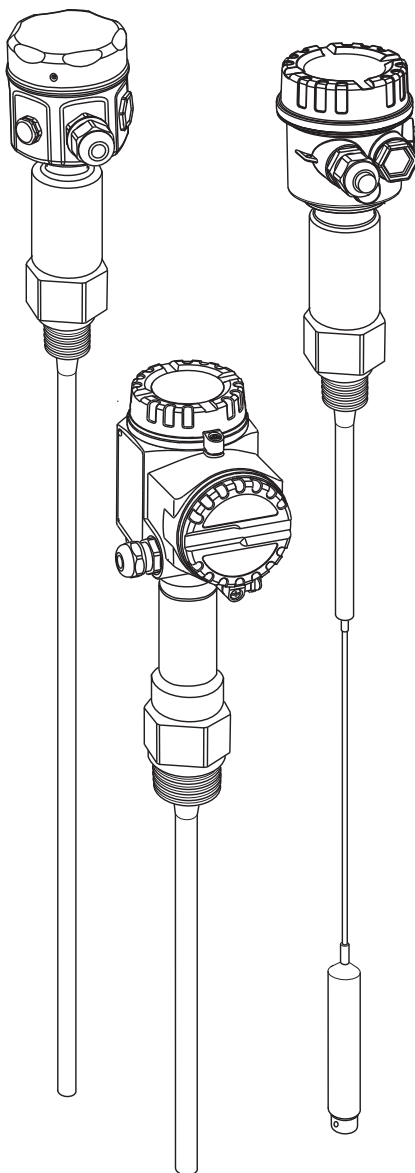
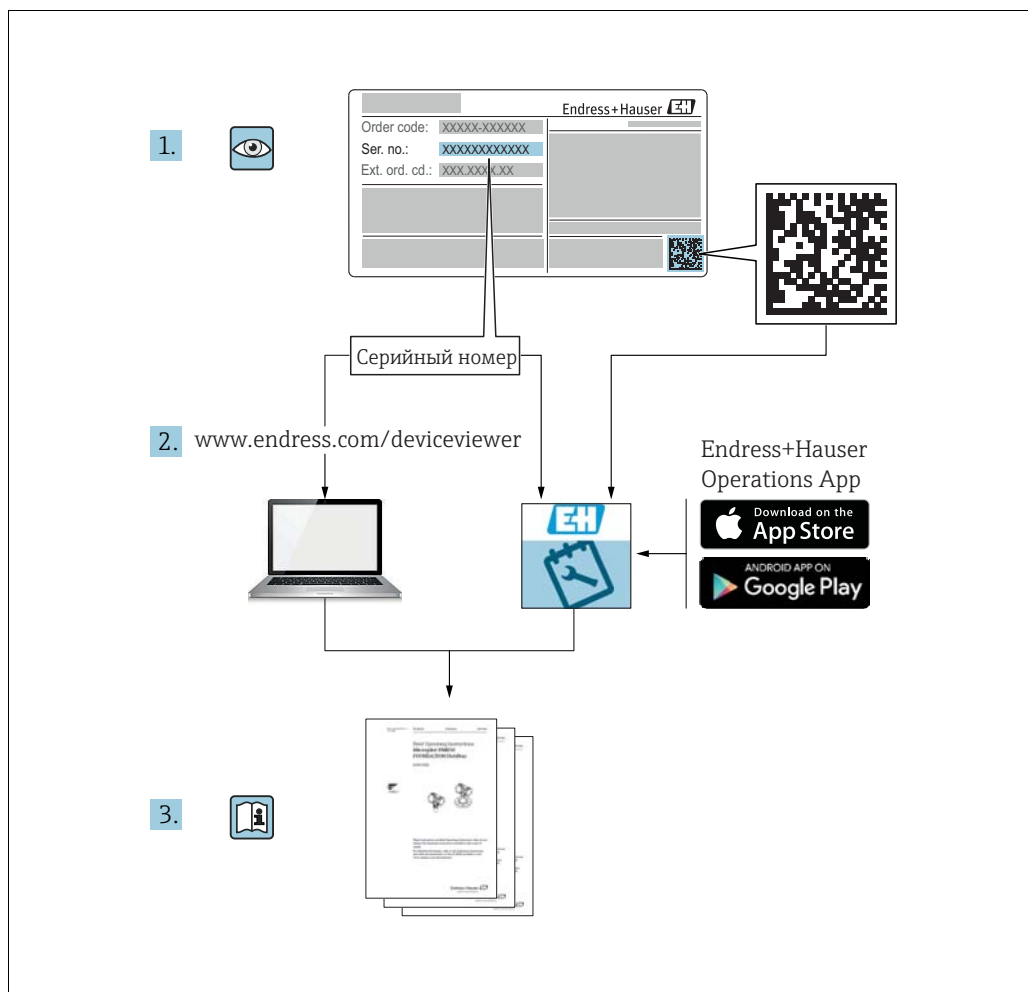


Руководство по эксплуатации
**Liquicap M FMI51, FMI52
FEI50H HART**
Ёмкостное измерение уровня





Документация должна храниться в надежном месте рядом с эксплуатирующимся прибором.

Для предотвращения травм или материального ущерба внимательно изучите раздел «Основные указания по технике безопасности», а также все прочие указания по технике безопасности, относящиеся к рабочим процедурам.

Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических характеристик без предварительного уведомления. Ваше региональное торговое представительство Endress+Hauser предоставит вам свежую информацию и обновления к настоящему краткому руководству по эксплуатации.

Содержание

1	Указания по технике безопасности .. 4	6.7	Меню «Device properties» 73
1.1	Назначение прибора 4	6.8	Эксплуатация 77
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация 4	6.9	FieldCare: программатор Endress+Hauser 77
1.3	Эксплуатационная безопасность 4	7	Техническое обслуживание 84
1.4	Безопасность изделия 4	8	Принадлежности 86
1.5	Условные обозначения, символы и указания по технике безопасности 6	8.1	Защитный козырек 86
2	Идентификация 7	8.2	Комплект для укорачивания FMI52 86
2.1	Назначение 7	8.3	Commubox FXA195 HART 86
2.2	Комплект поставки 8	8.4	Стабилизатор напряжения HAW56x 86
2.3	Торговые марки 8	8.5	Приварной адаптер 86
3	Монтаж 9	9	Поиск и устранение неисправностей 87
3.1	Краткое руководство по монтажу 9	9.1	Сообщения о неисправностях на электронной вставке 87
3.2	Приемка, транспортировка, хранение 9	9.2	Сообщения о системных неисправностях 87
3.3	Инструкции по проектированию 10	9.3	Возможные ошибки измерения 90
3.4	Условие измерения 11	9.4	Запасные части 90
3.5	Минимальная длина зонда для непроводящих сред (<1 мкСм/см) 12	9.5	Возврат 90
3.6	Примеры монтажа 12	9.6	Утилизация 91
3.7	С отдельным корпусом 17	9.7	Версии программного обеспечения 91
3.8	Руководство по монтажу 21	10	Технические характеристики 92
3.9	Проверка после монтажа 23	10.1	Технические характеристики: зонд 92
4	Электрическое подключение 24	10.2	Вход 92
4.1	Рекомендации по подключению 24	10.3	Выход 93
4.2	Электрическое подключение и соединение . 26	10.4	Рабочие характеристики 93
4.3	Проверка после подключения 28	10.5	Рабочие условия: окружающая среда 95
5	Эксплуатация 29	10.6	Рабочие условия: процесс 96
5.1	Возможности управления 29	10.7	Сертификаты и нормативы 99
5.2	Сообщения о неисправностях 42	10.8	Документация 100
5.3	Настройка блокировки/разблокировки 43	11	Меню управления 102
5.4	Возврат к заводским настройкам (сброс) 43	11.1	Меню «Basic setup» Ввод в эксплуатацию с дисплеем и устройством управления 102
5.5	Управление через настройку прибора FieldCare 44	11.2	Меню «Safety setting» 103
5.6	Управление при помощи портативного HART-терминала DXR375 45	11.3	Меню «Linearization» 104
6	Ввод в эксплуатацию 46	11.4	Меню «Output» 105
6.1	Проверка после монтажа и функциональная проверка 46	11.5	Меню «Device properties» 106
6.2	Основные настройки без дисплея/устройства управления 46	Алфавитный указатель 107	
6.3	Меню «Basic setup» Ввод в эксплуатацию с дисплеем и устройством управления 52		
6.4	Меню «Safety setting» 58		
6.5	Меню «Linearization» 63		
6.6	Меню «Output» 69		

1 Указания по технике безопасности

1.1 Назначение прибора

Liquicap M FMI51, FMI52 представляют собой компактные емкостные измерительные преобразователи уровня для непрерывного измерения жидкостей.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Liquicap M соответствует современным требованиям к безопасности, а также применимым требованиям и Директивам ЕС. Тем не менее, неправильное использование прибора или использование его не по назначению могут спровоцировать опасную ситуацию, например, переполнение емкости средой вследствие неверного монтажа или конфигурации измерительного прибора. Поэтому монтаж, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техническое обслуживание измерительной системы должны осуществляться квалифицированным специалистом или обученным сотрудником, имеющим разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия. Все специалисты должны внимательно изучить настоящее руководство и в дальнейшем соблюдать содержащиеся в нём указания. Ремонт или модификация прибора допускается только в случае явного разрешения в руководстве по эксплуатации.

1.3 Эксплуатационная безопасность

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

1.3.1 Взрывоопасная зона

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.

1.4 Безопасность изделия

Данный измерительный прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной эксплуатации.

Он прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует общим требованиям в отношении безопасности и законодательным требованиям.

1.4.1 Маркировка CE

Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Они перечислены в Декларации о соответствии требованиям ЕС вместе с действующими стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

1.4.2 Соответствие ЕАС

Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕАС.

Они перечислены в Заявлении о соответствии ЕАС вместе с действующими стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки ЕАС.

1.5 Условные обозначения, символы и указания по технике безопасности

Для выделения важных с точки зрения безопасности или иных рабочих процедур разработаны следующие указания по технике безопасности, обозначаемые соответствующим символом.

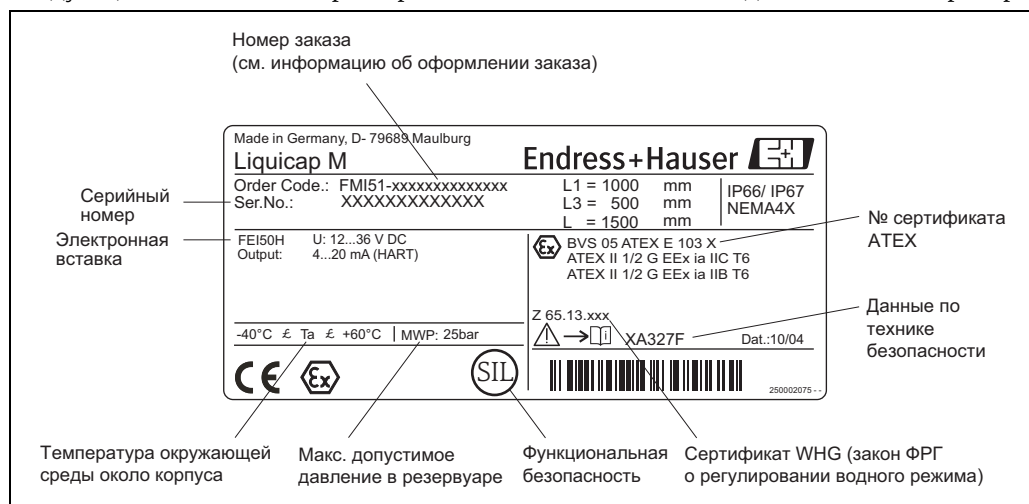
Указания по технике безопасности	
	Предупреждение! Указывает на действия или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к тяжелым травмам, нарушению уровня безопасности или разрушению прибора.
	Осторожно! Указывает на действия или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к травмам или нарушению работы прибора.
	Внимание! Указывает на действия или процедуры, неправильное выполнение которых может привести к косвенному воздействию на процесс эксплуатации или вызвать непредсказуемое поведение прибора.
Тип защиты	
	Взрывозащищенное оборудование, испытанное на соответствие типу Если этот символ имеется на заводской табличке, прибор можно эксплуатировать во взрывоопасных или невзрывоопасных зонах в соответствии с сертификатом.
	Взрывоопасная зона Этот символ на чертежах в руководстве по эксплуатации указывает на взрывоопасные зоны. Приборы, эксплуатирующиеся во взрывоопасных средах, и кабели для таких приборов должны иметь соответствующий уровень взрывозащиты.
	Безопасная среда (невзрывоопасная зона) Этот символ на чертежах в руководстве по эксплуатации указывает на невзрывоопасные зоны. Приборы в невзрывоопасных зонах также подлежат сертификации, если соединительные кабели проложены по взрывоопасным зонам.
Электротехнические символы	
	Постоянный ток Клемма, на которую подается напряжение постоянного тока или через которую протекает постоянный ток.
	Переменный ток Клемма, на которую подается переменное напряжение или через которую протекает переменный ток.
	Заземление Клемма, заземление которой, по мнению пользователя, уже осуществлено на заводе-изготовителе.
	Защитное заземление Клемма, которую необходимо заземлить перед выполнением остальных подключений.
	Эквипотенциальное соединение Соединение, требующее подключения к системе заземления предприятия. В зависимости от национальных стандартов или общепринятой практики можно использовать провод выравнивания потенциалов или систему заземления по схеме «звезда».
	Термостойкий кабель Означает, что соединительные кабели должны выдерживать температуру 85 °C и выше.

2 Идентификация

2.1 Назначение

2.1.1 Заводская табличка

Следующие технические характеристики можно найти на заводской табличке прибора:



L00-FMI5xxx-18-00-00-en-002

Сведения, изложенные на заводской табличке Liquicap M (пример).

2.1.2 Спецификация



Примечание!

Спецификация используется для определения буквенно-цифрового номера заказа (см. заводскую табличку: код заказа).

Для идентификации измерительного прибора доступны следующие опции:

- Технические характеристики, приведенные на заводской табличке;
- Код заказа с подразделением функций и характеристик прибора в накладной;
- Ввод серийных номеров, указанных на заводских табличках, в W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): будет отображена вся информация об измерительном приборе.

Для обзора предоставляемой технической документации введите серийный номер, указанный на заводской табличке, в W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer).

2.2 Комплект поставки



Внимание!

Соблюдайте инструкции по распаковке, транспортировке и хранению измерительных приборов, изложенные в разделе «Приемка, транспортировка, хранение» на → 9.

В комплект поставки входят:

- Установленный прибор;
- Настройщик прибора FieldCare (программатор);
- Дополнительное оборудование (→ 86).

Прилагаемая документация:

- Руководство по эксплуатации;
- Аттестационная документация, если она не включена в состав руководства по эксплуатации.

2.3 Торговые марки

Tri-Clamp®

Зарегистрированный товарный знак компании Ladish & Co., Inc., г. Кеноша, США.

3.3 Инструкции по проектированию

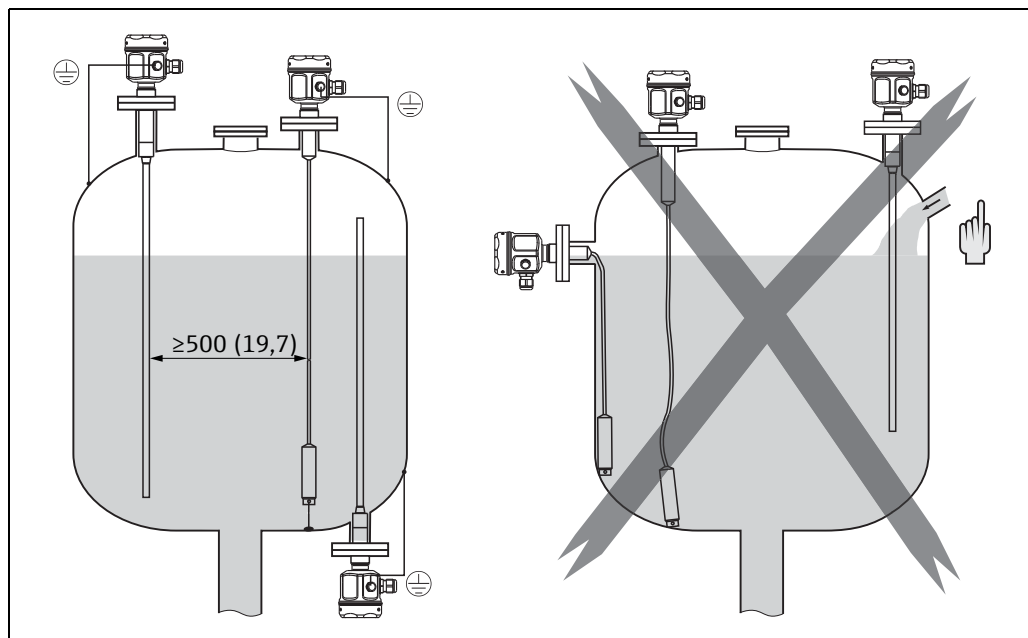
3.3.1 Монтаж

Liquicap MFMI51 (стержневой зонд) монтируется сверху и снизу.
Liquicap MFMI52 (тросовый зонд) монтируется вертикально сверху.



Примечание!

- Зонд не должен касаться стен резервуара!
- Рекомендованное расстояние от пола резервуара: ≥ 10 мм.
- Если несколько зондов устанавливается друг рядом с другом, должно соблюдаться минимальное расстояние 500 мм (19,7 дюйма) между зондами.
- Запрещено устанавливать зонды в зоне отверстия для заполнения!
- При использовании зонда в резервуарах мешалки убедитесь, что зонд находится на достаточном расстоянии от мешалки.
- Стержневые зонды с измерительной трубкой следует использовать в случае значительных боковых нагрузок.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-003

Размеры, мм (дюймы)

3.3.2 Опора с сертификатом морского регистра (GL)

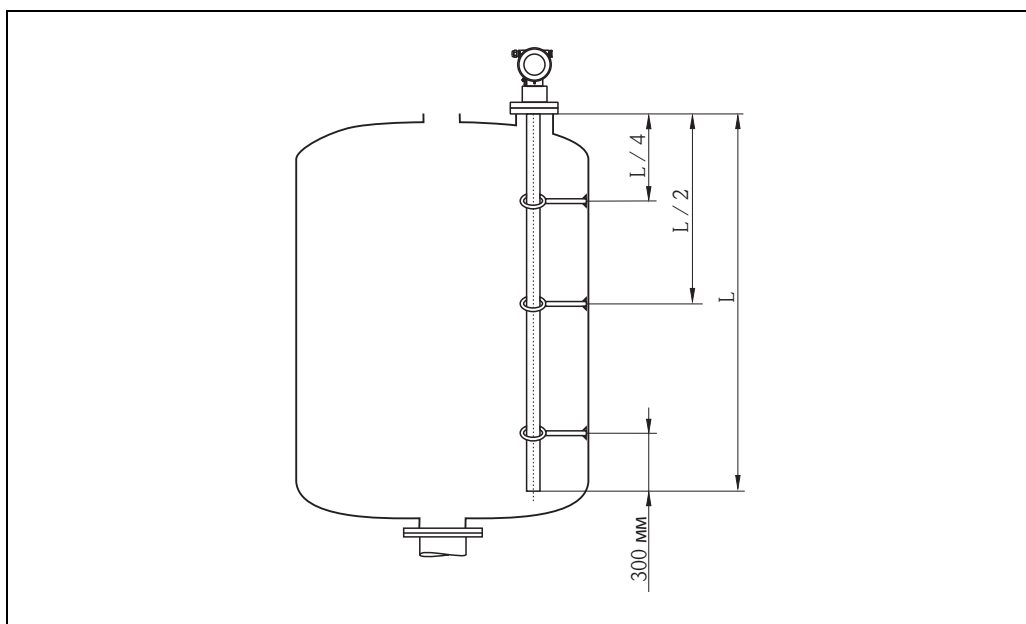
Проводящие и непроводящие опоры доступны для полностью изолированных стержневых зондов.

Частично изолированные стержневые зонды могут опираться на неизолированный конец зонда только изоляцией.



Примечание!

- Стержневые зонды диаметром 10 мм и 16 мм требуют дополнительного крепления длиной ≥ 1 м (см. чертеж).



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-077

Пример расчета расстояний:

Длина зонда $L = 2000$ мм.

$L/4 = 500$ мм.

$L/2 = 1000$ мм.

Измерение от конца стержневого зонда = 300 мм.

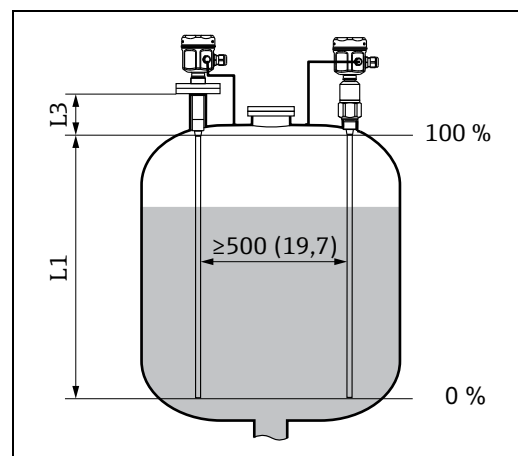
3.4 Условие измерения

- Диапазон измерения $L1$ доступен от наконечника зонда до присоединения к процессу.
- Подходит, в частности, для малых резервуаров.
- Используйте измерительную трубку для непроводящих сред.

Внимание!

При монтаже в разливочном стакане используйте неактивную длину ($L3$).

Калибровку 0%, 100% можно инвертировать.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Размеры, мм (дюймы)

3.5 Минимальная длина зонда для непроводящих сред (<1 мкСм/см)

$$l_{\text{мин}} = \Delta C_{\text{мин}} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\text{мин}}$ = Минимальная длина зонда

$\Delta C_{\text{мин}}$ = 5 пФ

C_s = Емкость зонда в воздушной среде (см. также → 92, «Дополнительная емкость»)

ϵ_r = Диэлектрическая постоянная, например, масла = 2,0

3.6 Примеры монтажа

3.6.1 Стержневые зонды

Проводящие резервуары (металлические резервуары).

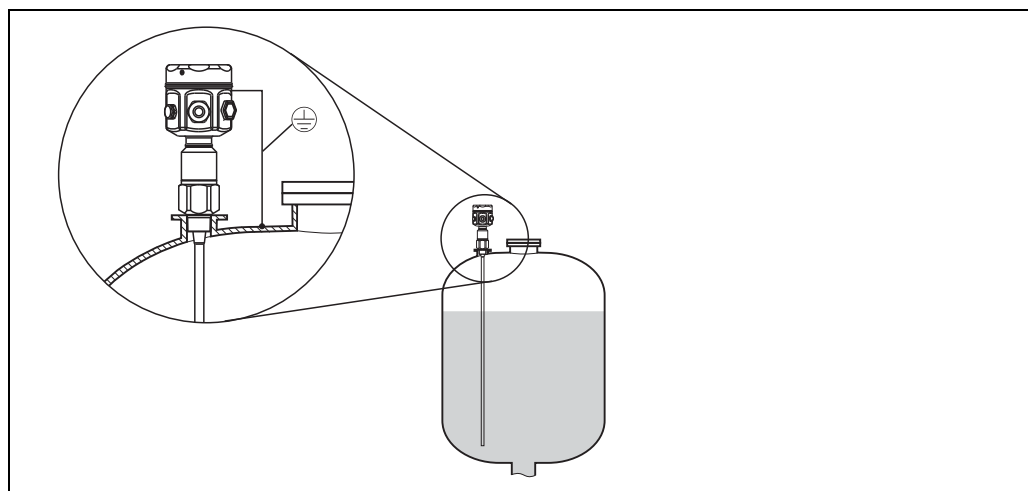
Если присоединение зонда к процессу изолировано от металлической поверхности резервуара (например, с помощью уплотняющего материала), заземление корпуса зонда должно быть подключено коротким проводом к резервуару.



Примечание!

- Запрещено укорачивать или удлинять полностью изолированный стержневой зонд.
- Повреждение изоляции стержневого зонда приведет к искажению результатов измерения.
- Эти примеры применения демонстрируют вертикальный монтаж для непрерывного измерения уровня.

FMI51: стержневой зонд

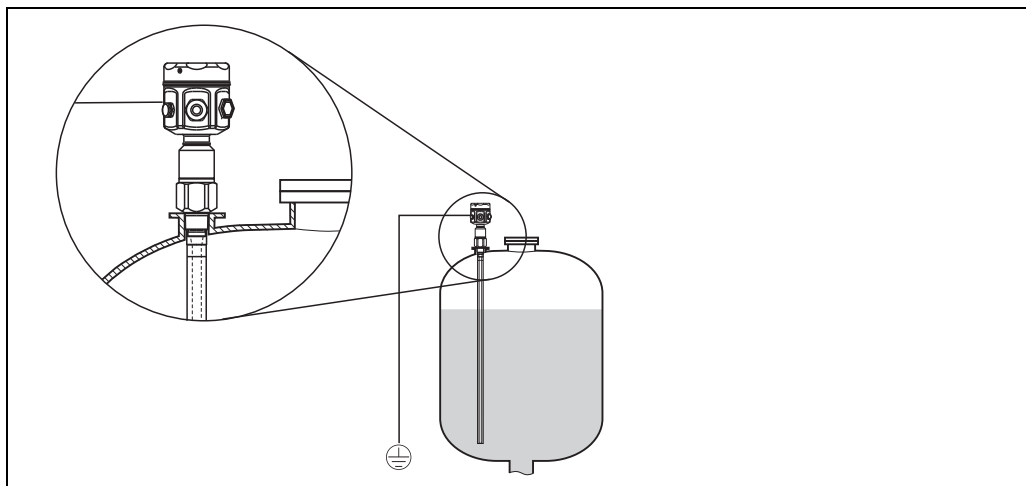


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-004

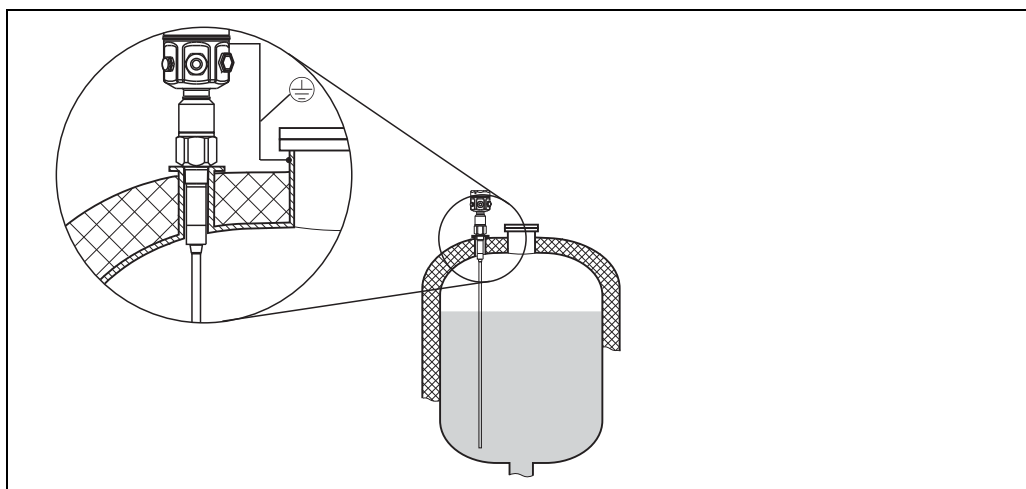
FMI51: стержневой зонд с измерительной трубкой

Непроводящие резервуары (пластмассовые резервуары).

При монтаже в пластмассовом резервуаре следует использовать зонд с измерительной трубкой.

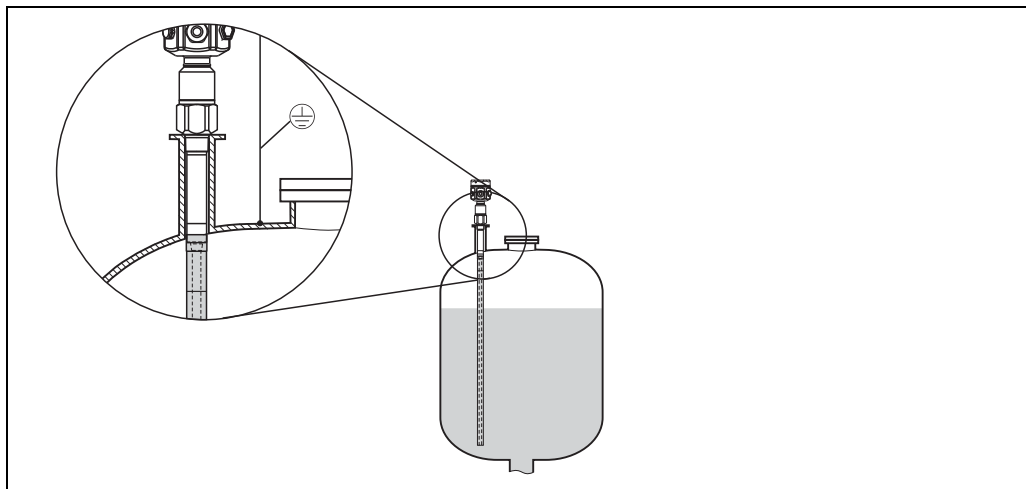


L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-005

FMI51: стержневой зонд с неактивной длиной (например, для неизолрированных резервуаров)

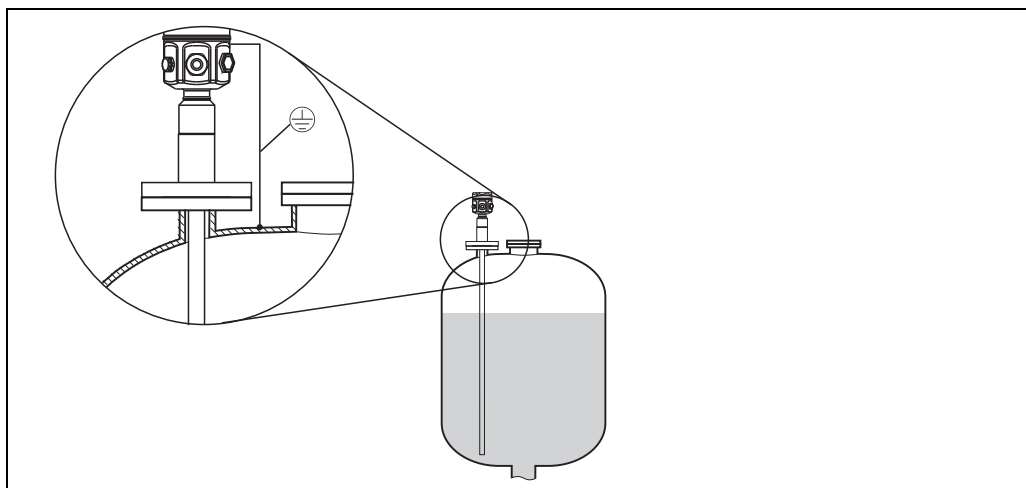
L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-006

**FMI51: стержневой зонд с измерительной трубкой и неактивной длиной
(для монтажных патрубков)**



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-007

FMI51: полностью изолированный зонд с фланцем с покрытием для агрессивных сред



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-011

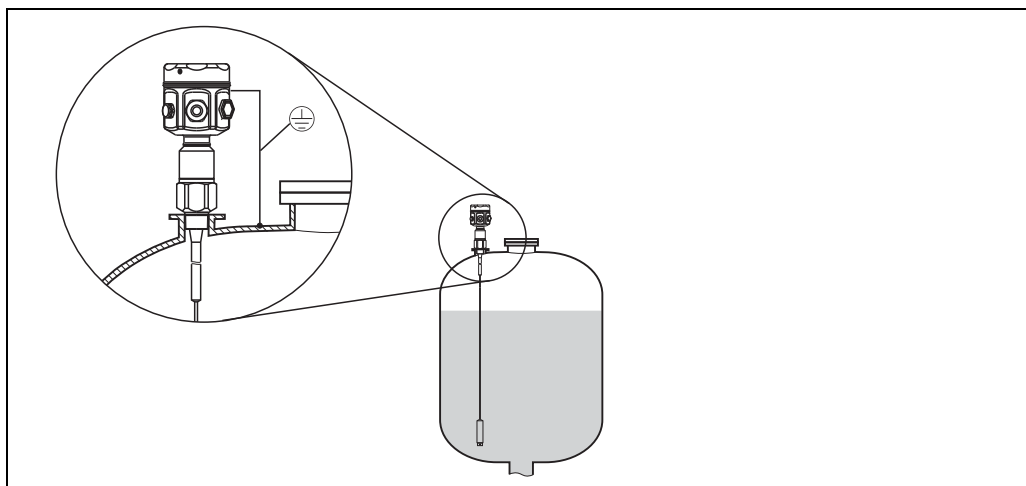
3.6.2 Тросовые зонды



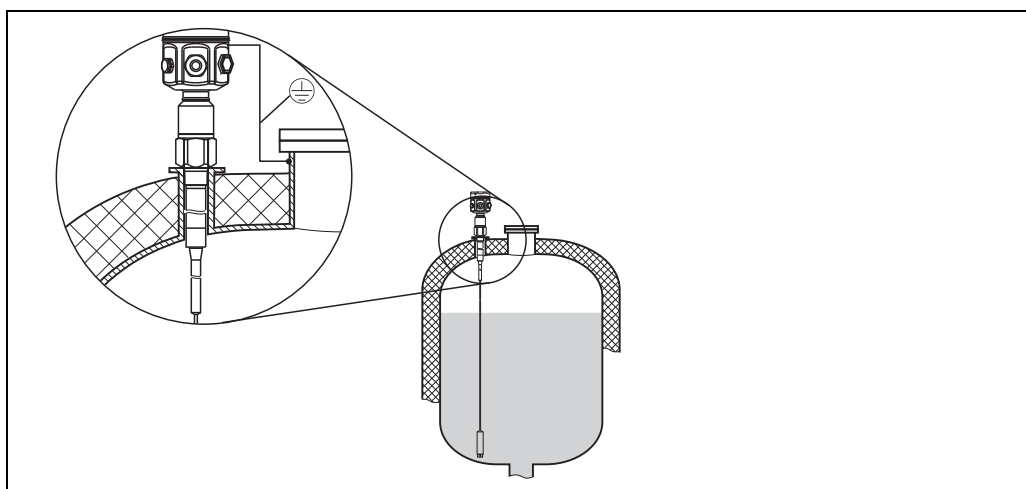
Примечание!

Эти примеры применения демонстрируют монтаж тросовых зондов для непрерывного измерения уровня.

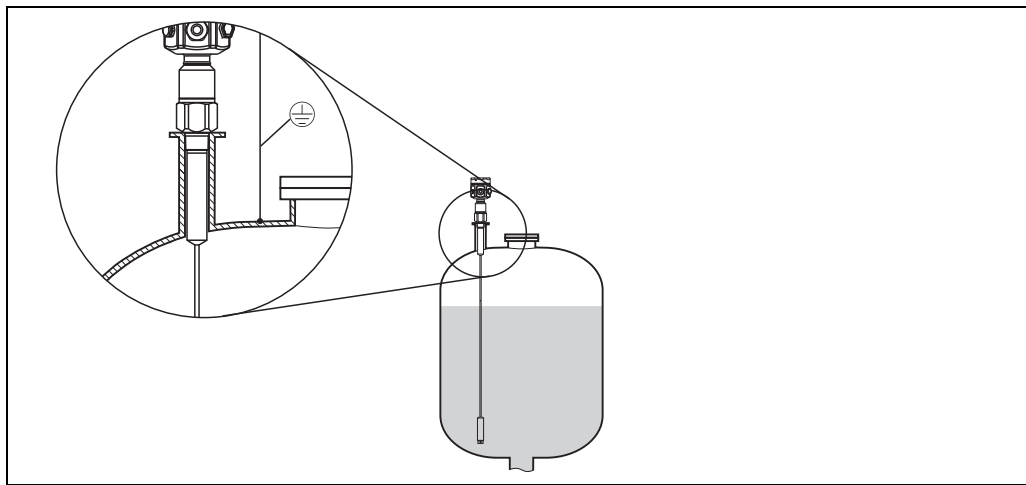
FMI52: тросовый зонд



FMI52: тросовый зонд с неактивной длиной (например, для неизолированных резервуаров)



**FMI52: тросовый зонд с полностью изолированной неактивной длиной
(для монтажных патрубков)**



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-010

3.6.3 Укорачивание троса



Примечание!

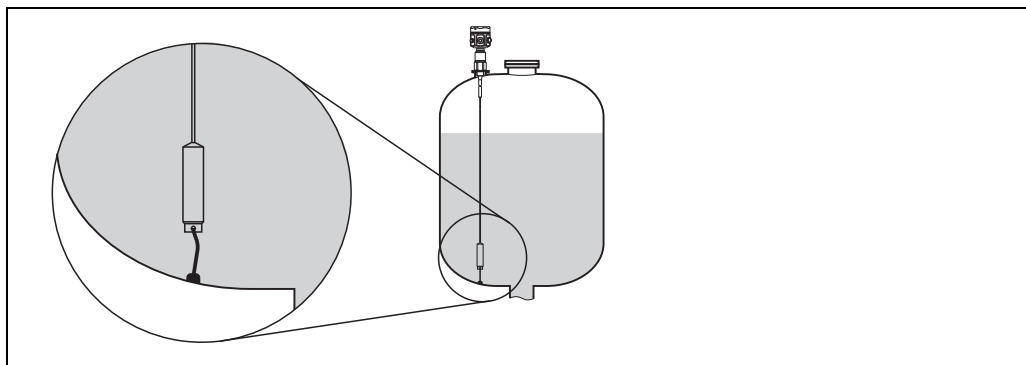
См. руководство по эксплуатации, комплект для укорачивания троса KA061F/00.

3.6.4 Натяжной груз с натяжным устройством

Конец зонда необходимо зафиксировать, если зонд будет соприкасаться со стенкой элеватора или другой частью резервуара. Поэтому в грузе зонда предусмотрена внутренняя резьба.

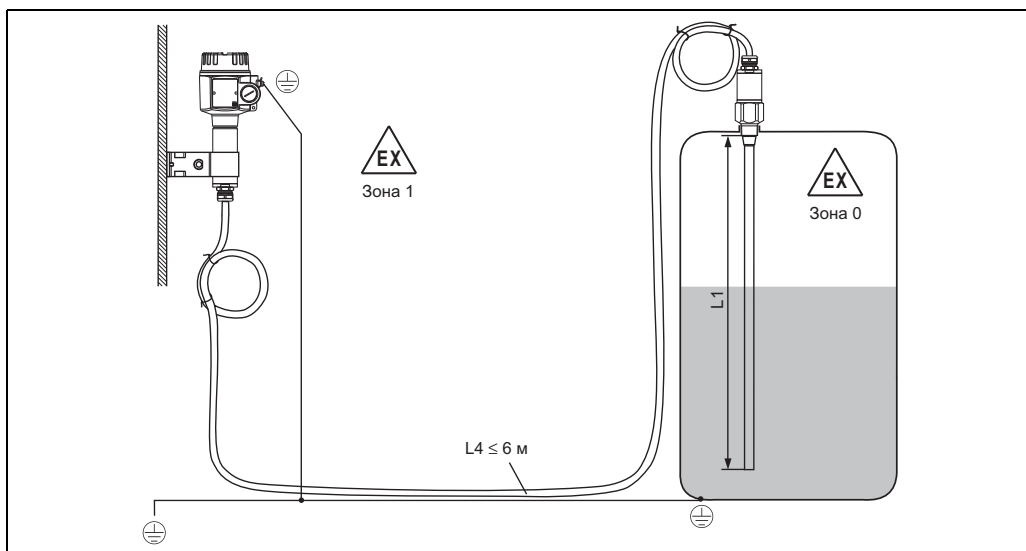
Крепление может быть проводящим или изолированным от стенки резервуара.

Для предотвращения чрезмерного растяжения трос следует уложить петлей или подвесить на пружине. Максимальное усилие растяжения не должно превышать 200 Н·м.



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-012

3.7 С раздельным корпусом



Длина стержня $L1$ макс. 4 м.

Длина троса $L1$ макс. 9,7 м (максимальная суммарная длина $L1 + L4$ не должна превышать 10 м).



Примечание!

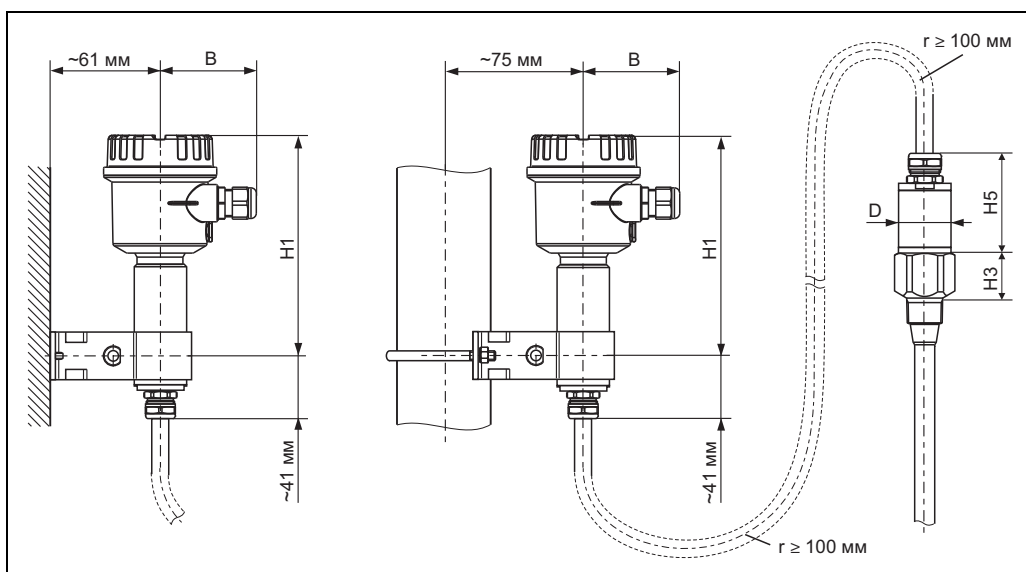
- Максимальная длина кабеля между зондом и раздельным корпусом составляет 6 м ($L4$). Необходимую длину кабеля следует указать при заказе Liquicap M в раздельном корпусе.
- Суммарная длина $L = L1 + L4$ не должна превышать 10 м (например, для тросовых зондов).
- Если кабельное соединение необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует изолировать от присоединения к процессу.

3.7.1 Удлинения: раздельный корпус

Страна корпуса: настенный монтаж

Страна корпуса: монтаж на трубопроводе

Страна датчика



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-049



Примечание!

- Радиус изгиба кабеля составляет $r \geq 100$ мм. Данное значение является минимальным!
- Соединительный кабель: диаметр 10,5 мм.
- Теплоизоляция: силикон, устойчивость к растрескиванию.

	Корпус из полиэстера (F16)	Корпус из нержавеющей стали (F15)	Алюминиевый корпус (F17)
B (мм)	76	64	65
H1 (мм)	172	166	177

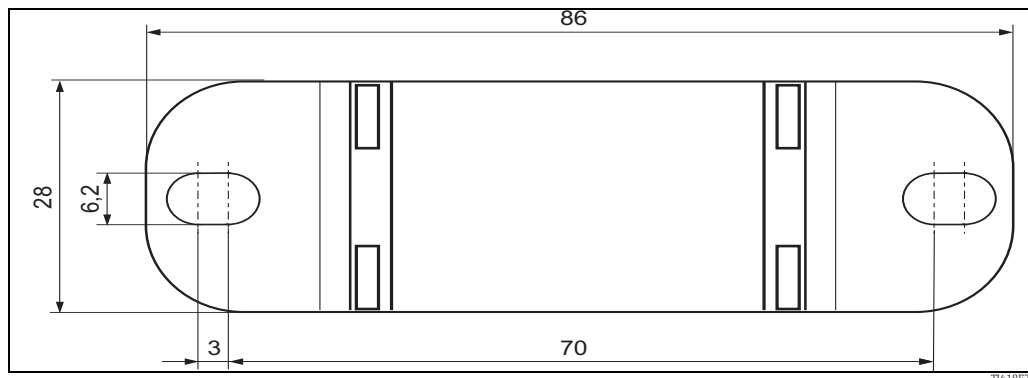
		H5 (мм)	D (мм)
Зонды Ø10 мм, стержневые		66	38
Зонды Ø16 мм, стержневые или тросовые (без полностью изолированной неактивной длины)	G¾", G1", NPT¾", NPT1", зажим 1", зажим 1½", Universal Ø44, фланец <DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G1½", NPT1½", зажим 2", DIN 11851, фланцы ≥DN 50, ANSI 2", 10K50	89	50
Зонды Ø 22 мм, стержневые или тросовые (с полностью изолированной неактивной длиной)		89	38

3.7.2 Настенный кронштейн



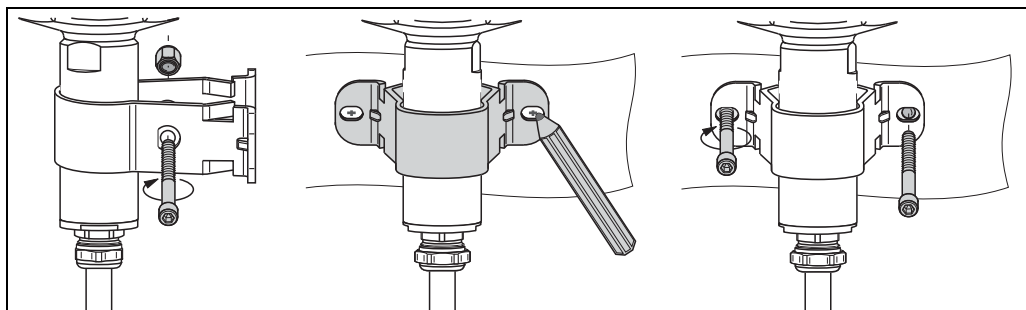
Примечание!

- Настенный кронштейн входит в комплект поставки.
- Прежде чем использовать настенный кронштейн в качестве шаблона для сверления, прикрутите его к раздельному корпусу. Расстояние между отверстиями при этом сокращается.



3.7.3 Настенный монтаж

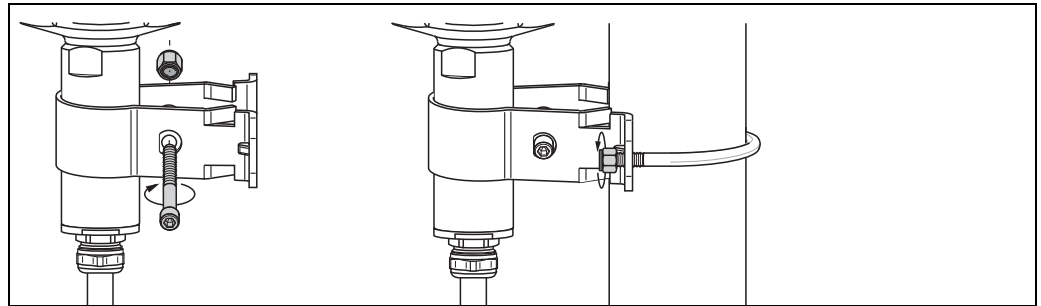
- Установите настенный кронштейн на трубку и зафиксируйте соединение винтами.
- Отметьте места для отверстий на стене и просверлите отверстия.
- Закрепите отдельный корпус на стене.



L00-FMI5xxxx-03-05-xxxx-010

3.7.4 Монтаж на трубопроводе

- Установите настенный кронштейн на трубку и зафиксируйте соединение винтами.
- Наверните отдельный корпус на трубопровод с максимальным диаметром 2 дюйма.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-011

3.7.5 Укорачивание соединительного кабеля

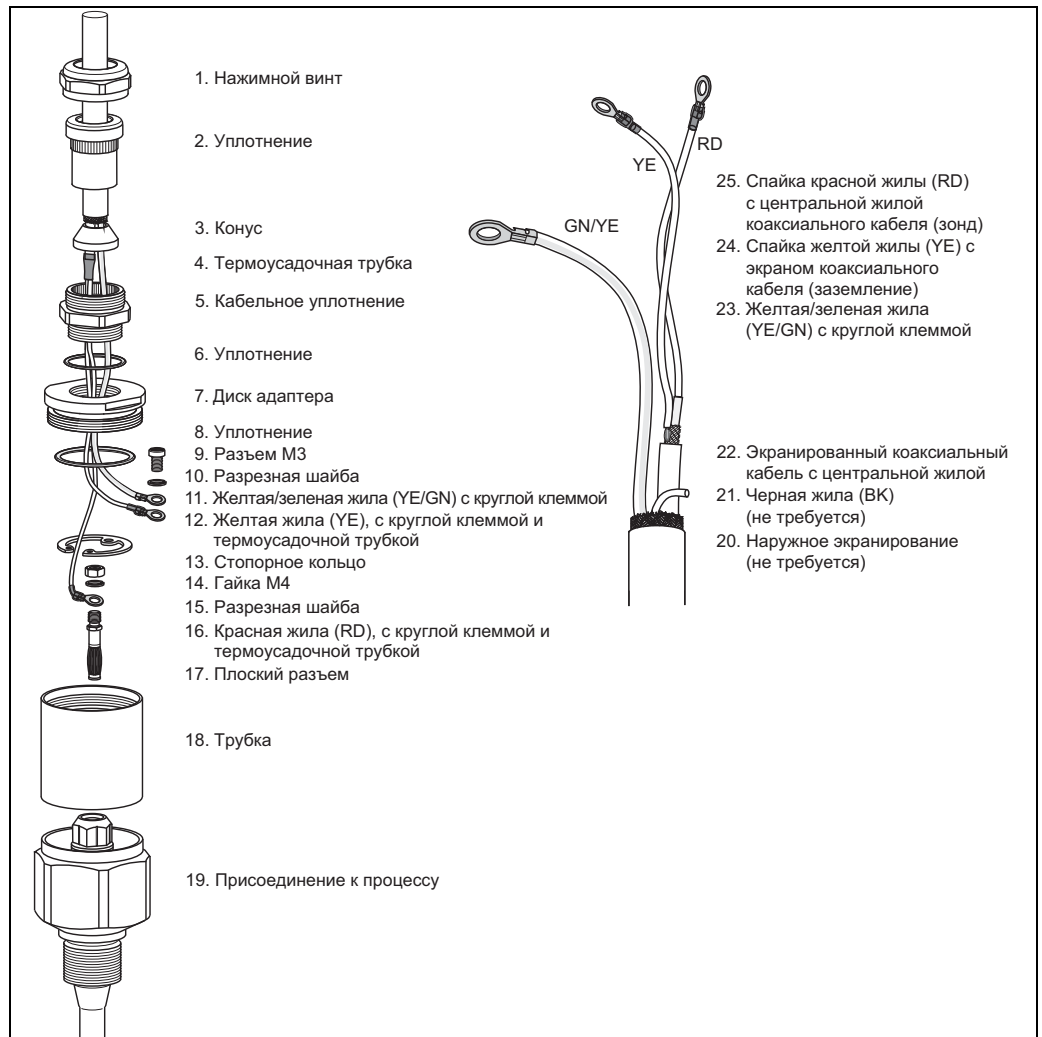
Перед вводом в эксплуатацию требуется провести повторную калибровку → 46.



Примечание!

Максимальная длина соединения между зондом и отдельным корпусом составляет 6 м. Для заказа прибора с отдельным корпусом необходимо указать требуемую длину.

Если кабельное соединение необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует изолировать от присоединения к процессу. Выполните следующие действия:



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-005

- Ослабьте нажимной винт (1) рожковым гаечным ключом (AF22). При необходимости удерживайте присоединение к процессу. Убедитесь, что ни соединительный кабель, ни зонд не проворачиваются вместе с нажимным винтом.
- Снимите вставное уплотнение (2) с кабельного уплотнения (5).
- С помощью рожкового гаечного ключа (AF22) отсоедините кабельное уплотнение (5) от диска адаптера. При необходимости прижмите кабельное уплотнение к диску адаптера (7) с помощью рожкового гаечного ключа AF34.
- Отсоедините диск адаптера (7) от трубки (18).
- Снимите стопорное кольцо (13) с помощью пассатижей.
- Пассатижами захватите гайку (M4) плоского разъема и снимите вилку с плоскими контактами.



Примечание!

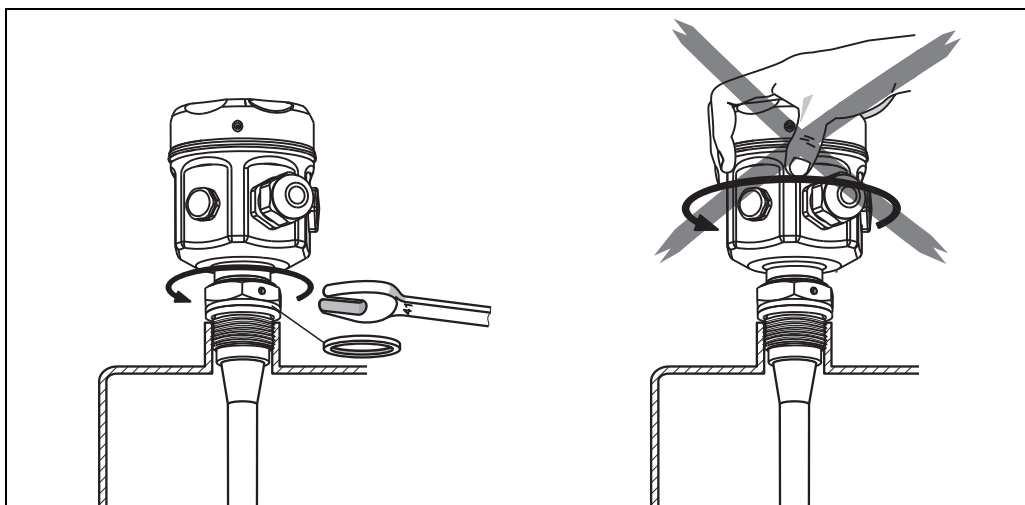
- После укорачивания соединительного кабеля рекомендуется заново подключить все жилы с круглыми клеммами.
- Если жилы не используются, обжимные соединения установленных новых круглых клемм должны быть изолированы с помощью, например, термоусадочных трубок (во избежание короткого замыкания).
- Любые паяные соединения должны быть изолированы. Для изоляции используйте термоусадочные трубки.

3.8 Руководство по монтажу



Внимание!

- Не повредите изоляцию зонда во время монтажа!
- При завинчивании зонда не проворачивайте корпус, так как это может повредить крепление корпуса.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-xx-003

Зонд с резьбовым соединением.

G ½, G ¾, G 1 или G 1½ (цилиндрическая):

для использования с прилагаемым уплотнением из эластомерного волокна (обратите внимание на термостойкость) или другим химически стойким уплотнением.



Примечание!
Нижеследующее относится к зондам с цилиндрической резьбой и прилагаемым уплотнением:

Резьба	Для давления до 25 бар	Для давления до 100 бар	Максимальный момент затяжки
G ½	25 Н·м	-	80 Н·м
G ¾	30 Н·м	-	100 Н·м
G 1	50 Н·м	-	180 Н·м
G 1½	-	300 Н·м	500 Н·м

½ NPT, ¾ NPT, 1 NPT и 1½ NPT (коническая):
покройте резьбу подходящим уплотняющим материалом (используйте только проводящий уплотняющий материал).

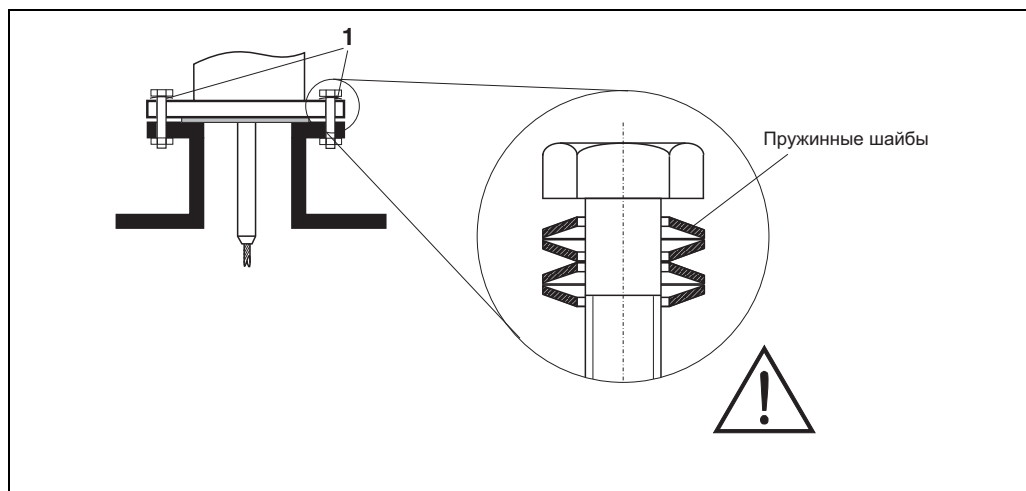
Зонд с Tri-Clamp, гигиеническим соединением или фланцем.

- Технологическое уплотнение должно соответствовать требованиям области применения (стойкость к воздействию температуры и среды).
- Если фланец имеет PTFE-покрытие, этого достаточно для уплотнения вплоть до разрешенного рабочего давления.

Зонд с фланцем с PTFE-покрытием.



Примечание!
Используйте пружинные шайбы (1).
Рекомендуется периодически подтягивать фланцевые болты, в зависимости от температуры и давления процесса. Рекомендованный момент затяжки: от 60 до 100 Н·м.



L00-FMI5xxxx-17-00-00-en-005

3.8.1 Выравнивание корпуса

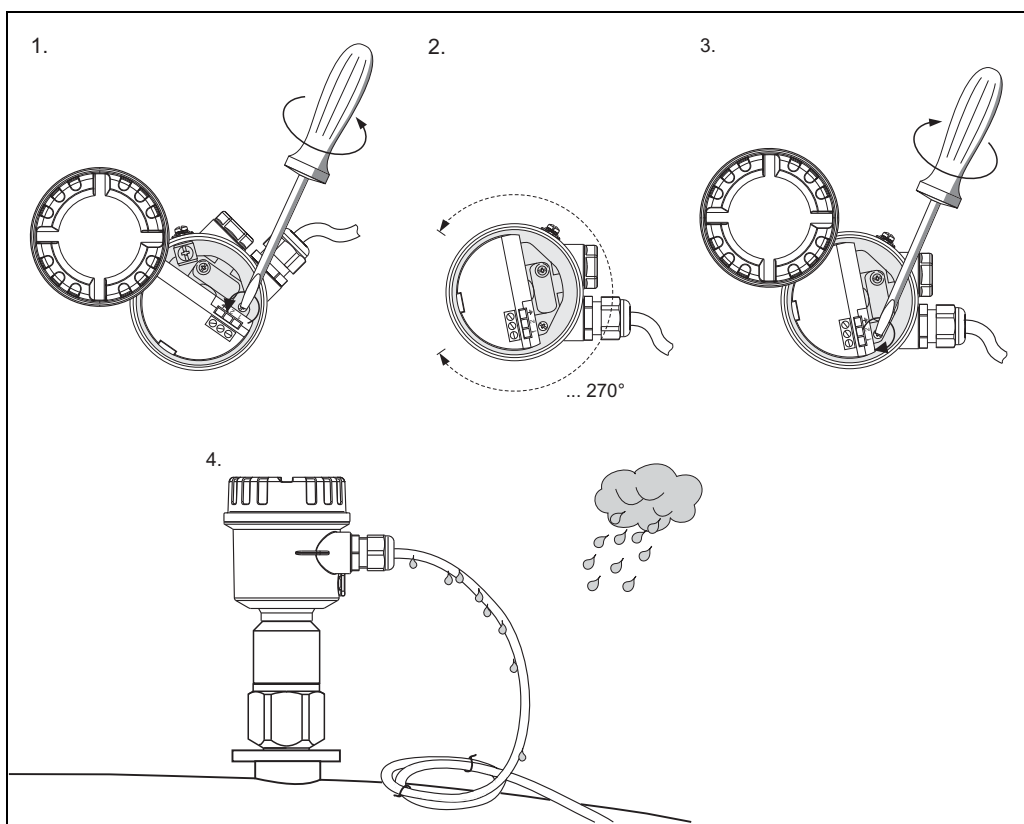
Корпус можно повернуть на 270° для выравнивания кабельного ввода. Чтобы улучшить защиту от проникновения влаги, рекомендуется прокладывать соединительный кабель под уклоном в сторону кабельного уплотнения и зафиксировать кабельной стяжкой. Это рекомендовано, в частности, для наружного монтажа.

Корпус (тип F16, F15, F17, F13, T13).

- Отверните крышку.
- Ослабьте винт Phillips на дне корпуса, повернув его на 3 или 4 оборота.
- Поверните корпус в нужное положение (макс. 270°, от одного упора к следующему).
- Затяните винт Phillips на дне корпуса.

**Примечание!**

На корпусе типа T13 с отдельным соединительным отсеком винт Phillips для выравнивания корпуса также расположен в отсеке электронной части.



L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-002

- 1) Ослабьте зажимной винт, чтобы корпус мог легко поворачиваться.
- 2) Выровняйте корпус.
- 3) Затяните зажимной винт ($< 1 \text{ Н}\cdot\text{м}$) таким образом, чтобы зафиксировать корпус и предотвратить его последующее вращение.
- 4) Дополнительная защита от проникновения влаги в отсек электронной части.

3.8.2 Уплотнение корпуса зонда

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.

3.9 Проверка после монтажа

После монтажа измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Измерительный прибор не поврежден (внешний осмотр)?
- Соответствует ли прибор техническим условиям в точке измерения (температура процесса, температура/давление окружающей среды, диапазон измерений и т. д.)?
- Затянуто ли присоединение к процессу правильным моментом затяжки?
- Маркировка и номер точки измерения правильные (внешний осмотр)?
- Защищен ли измерительный прибор должным образом от осадков и прямых солнечных лучей?

3.9.1 Диапазон измерения для FEI50H (HART)

- Частота измерения: 500 кГц.
- Диапазон: $C =$ рекомендовано от 25 до 4000 пФ (допускается от 2 до 4000 пФ).
- Итоговая емкость: $C_E =$ макс. 4000 пФ.
- Регулируемая начальная емкость:
 - $C_A =$ от 0 до 2000 пФ (длина зонда < 6 м);
 - $C_A =$ от 0 до 4000 пФ (длина зонда > 6 м).

4 Электрическое подключение



Внимание!

Перед подключением питания обратите внимание на следующее:

- Напряжение питания должно соответствовать данным на заводской табличке (1);
- Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении;
- Систему выравнивания потенциалов необходимо подсоединять к клемме заземления на датчике.



Примечание!

- Если зонд используется во взрывоопасных зонах, соблюдение национальных стандартов и указаний по технике безопасности данного руководства (XA) строго обязательно.
- Используйте только рекомендованные кабельные уплотнения.

4.1 Рекомендации по подключению

4.1.1 Выравнивание потенциалов



Внимание!

При монтаже во взрывоопасных зонах экран должен быть заземлен только со стороны датчика.

Подсоедините систему выравнивания потенциалов к наружной клемме заземления на корпусе (T13, F13, F16, F17, F27). Если корпус прибора F15 выполнен из нержавеющей стали, клемма заземления (в зависимости от исполнения) может располагаться в корпусе.

Дополнительные указания по технике безопасности можно найти в отдельной документации по использованию прибора во взрывоопасных зонах.

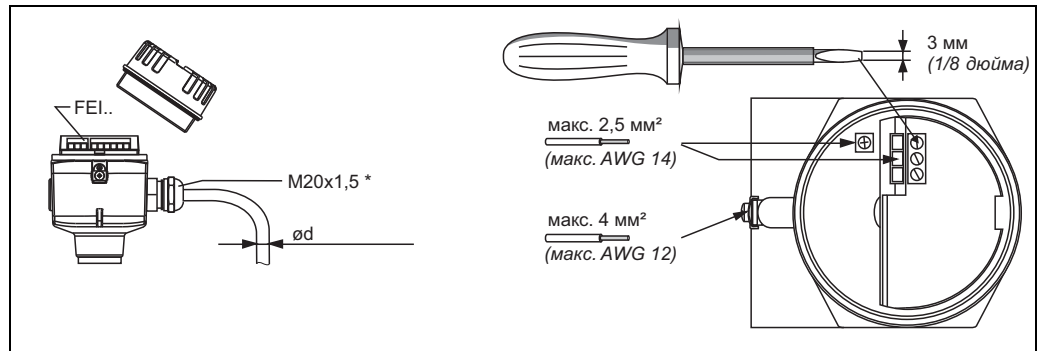
4.1.2 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Помехи в соответствии с EN 61326, класс электрооборудования В. Устойчивость к помехам в соответствии с EN 61326, приложение А (промышленные нормативы) и рекомендациями NAMUR NE 21 (ЭМС).

4.1.3 Спецификация кабелей

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).



* Кабельные вводы

Латунь с никелевым покрытием: $\varnothing d$ = от 7 до 10,5 мм (от 0,28 до 0,41 дюйма).

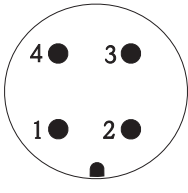
Синтетический материал: $\varnothing d$ = от 5 до 10 мм (от 0,2 до 0,38 дюйма).

Нержавеющая сталь: $\varnothing d$ = от 7 до 12 мм (от 0,28 до 0,47 дюйма).

4.1.4 Соединитель

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

Назначение клемм для разъема M12

 <p>L00-FMI5xxxx-04-06-xx-xx-015</p>	Контакт	Электронная вставка с 2-проводным подключением: FEI50H
	1	+
	2	не используется
	3	-
	4	земля

4.1.5 Напряжение питания

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

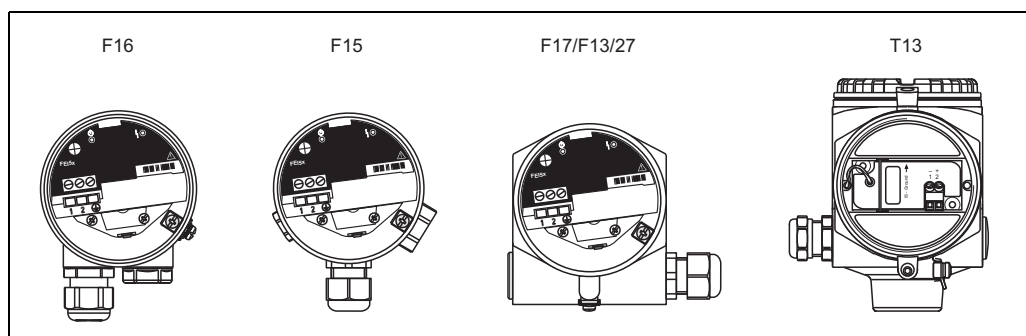
- от 12,0 до 36 В пост. тока (в невзрывоопасных зонах);
- от 12,0 до 30 В пост. тока (во взрывоопасных зонах Ex ia);
- от 14,4 до 30 В пост. тока (во взрывоопасных зонах Ex d).

4.2 Электрическое подключение и соединение

Соединительный отсек

Определение взрывозащиты:

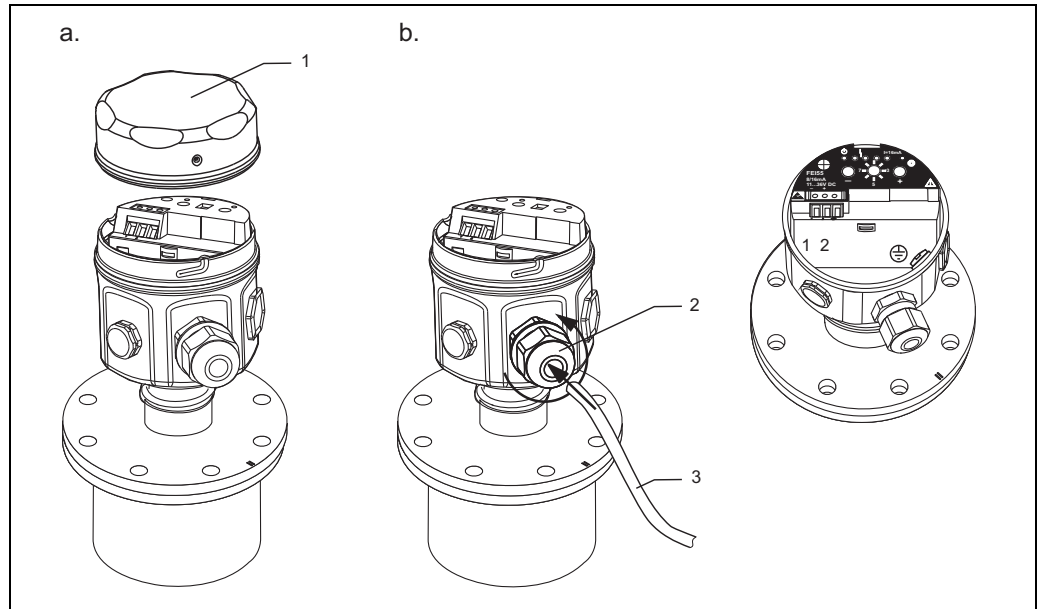
Корпус	Стандарт	EEx ia	EEx d	Газонепроницаемое уплотнение
Корпус из полиэстера F16	X	X	-	-
Корпус из нержавеющей стали F15	X	X	-	-
Алюминиевый корпус F17	X	X	-	-
Алюминиевый корпус F13*	X	X	X	X
Корпус из нержавеющей стали F27	X	X	X	X
Алюминиевый корпус T13 (с отдельным соединительным отсеком)	X	X	X	X



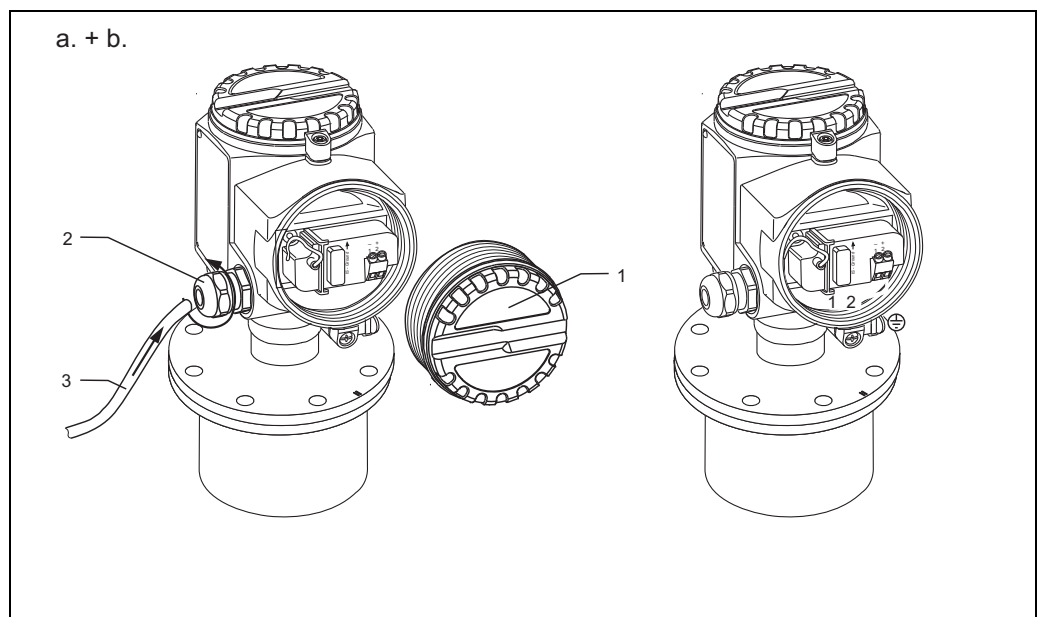
L00-FMI5xxxx-04-00-00-xx-001

Подсоединение электронной вставки к источнику питания следует выполнять следующим образом:

- a. Открутите винты крепления чехла корпуса (1);
- b. Отсоедините кабельное уплотнение (2) и вставьте кабель (3).



L00-FTI5:xxxx-04-06-xx-xx-003



L00-FTI5:xxxx-04-06-xx-xx-004

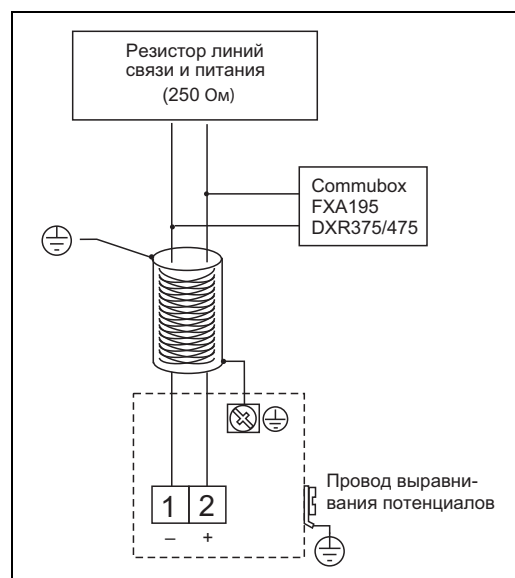
Информация о подсоединении экранированных кабелей содержится в документе TI241 «Контрольные испытания электромагнитной совместимости».

4.2.1 Назначение клемм

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

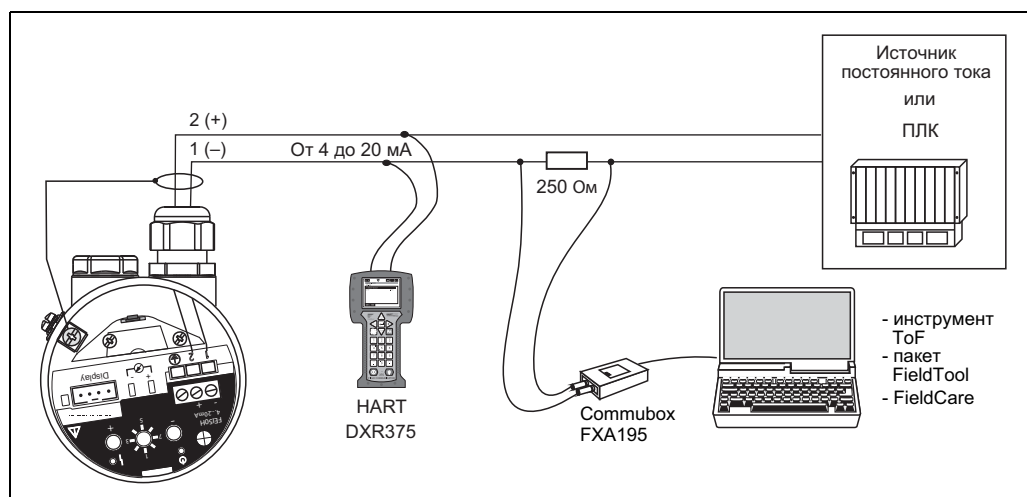
Двужильный соединительный кабель подключен к винтовым клеммам (сечение проводника от 0,5 до 2,5 мм) в соединительном отсеке на электронной вставке. При использовании сигнала наложения связи (HART) необходимо использовать экранированный кабель и подсоединить экран к датчику и источнику питания.

В цепь встроены защитные схемы для защиты от обратной полярности, влияния высокочастотных помех и скачков напряжения (см. TI00241F «Контрольные испытания электромагнитной совместимости»).



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-002

4.2.2 Подключение HART к прочим источникам питания



L00-FMI5xxxx-04-00-00-en-015



Внимание!

Если резистор связи HART не встроен в блок питания, резистор связи 250 Ом должен быть включен в линию 2-проводного подключения.

4.3 Проверка после подключения

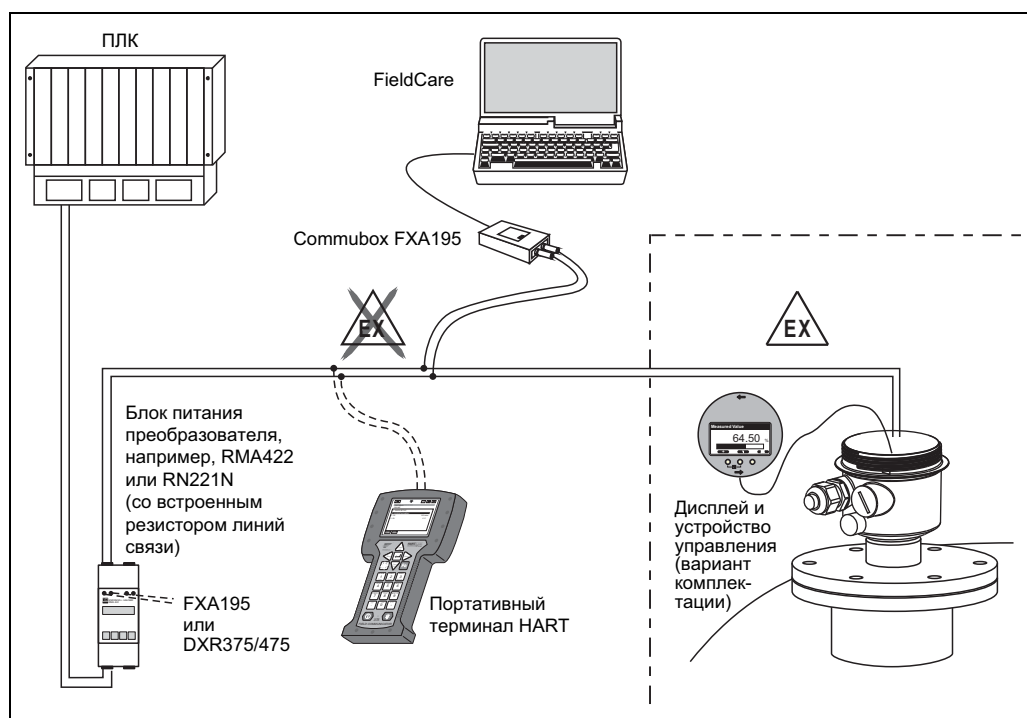
После подключения измерительного прибора выполните следующие проверки:

- Подсоединение выполнено согласно расположению клемм (→ 28 и далее)?
- Запаяно ли кабельное уплотнение?
- Завинчена ли крышка корпуса до упора?
- При наличии источника питания:
 - Работоспособен ли прибор и мигает ли зеленый светодиод?

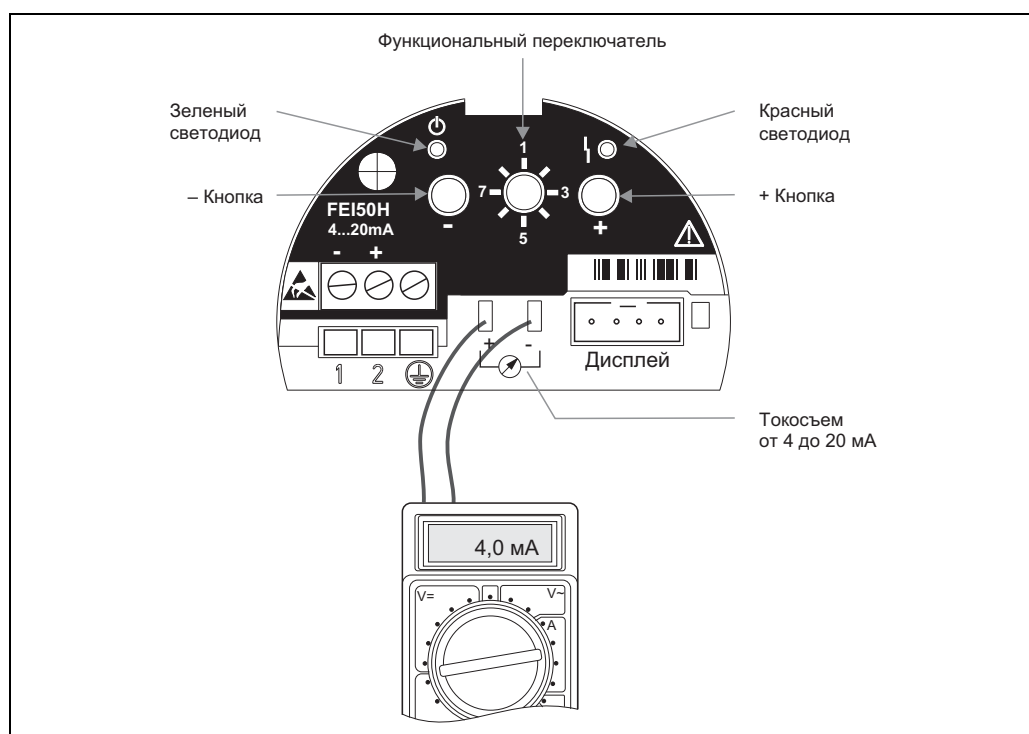
5 Эксплуатация

5.1 Возможности управления

- Через элементы управления на электронной вставке FEI50H.
- Через дисплей и устройство управления.
- Через протокол HART с Commubox FXA195 и программатором FieldCare.
- Через портативный терминал HART DXR375.



5.1.1 Дисплей и элементы управления на электронной вставке FEI50H



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-100

Зеленый светодиод (ⓘ указывает на рабочее состояние)

- Мигает каждые 5 с:
 - Показывает, что прибор готов к эксплуатации.
- Мигает каждую секунду:
 - Прибор находится в режиме калибровки.

Красный светодиод (⚠ указывает на ошибку или неисправность)

- Мигает пять раз в секунду:
 - Емкость зонда слишком велика, короткое замыкание зонда или неисправность FEI50H.
- Мигает один раз в секунду:
 - Измеренная в электронной вставке температура находится вне допустимого диапазона температур.

Кнопка (-)

- Для выполнения заданных функций через функциональный переключатель.

Кнопка (+)

- Для выполнения заданных функций через функциональный переключатель.

Функциональный переключатель


- 1: Эксплуатация
 - Положение переключателя для нормальной работы.
- 2: Калибровка для пустого резервуара
 - Калибровка для пустого резервуара выполняется в данном режиме работы.
- 3: Калибровка для полного резервуара
 - Калибровка для полного резервуара выполняется в данном режиме работы.
- 4: Режимы измерения
 - В данном режиме работы выберите работу со средой, образующей отложения (например, йогуртом), или со средой, не образующей отложений (например, водой).

- 5: Диапазон измерения
 - В данном режиме работы выберите диапазон измерения в пФ для:
 - => диапазон измерения для зонда длиной < 6 м (соответствует 2000 пФ);
 - => диапазон измерения для зонда длиной > 6 м (соответствует 4000 пФ).
- 6 : Автотестирование
 - В данном режиме работы можно активировать автотестирование.
- 7: Сброс (заводские настройки)
 - В данном режиме работы можно восстановить данные заводских настроек.
- 8: Пересылка данных датчика в формате DAT (EEPROM)
 - В данном режиме работы можно:
 - => передать значения калибровки в электронной вставке на датчик DAT (EEPROM) в случае замены зонда;
 - => передать значения калибровки датчика DAT (EEPROM) на электронную часть в случае замены электронной вставки.

Подключение дисплея

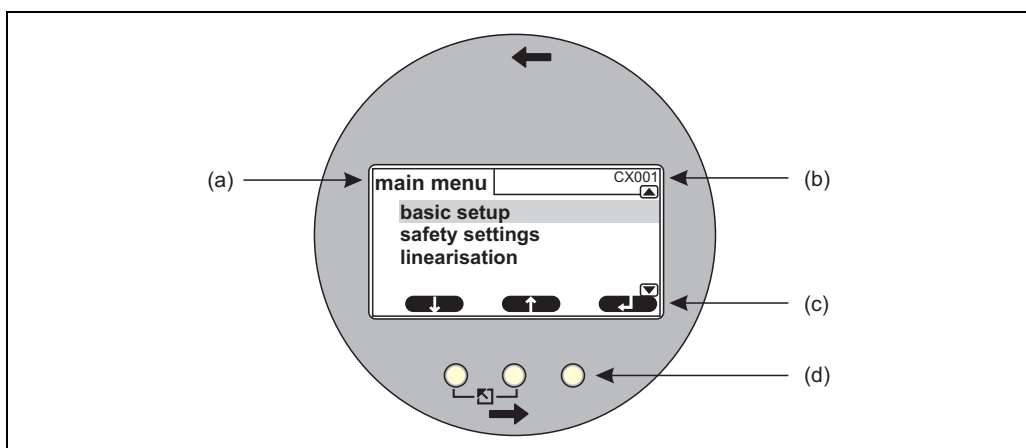
- Для местного дисплея и управления (дополнительно):
 - Дисплей и устройство управления

Токомсъем от 4 до 20 мА

- Например, калибровка для полного/пустого резервуара с помощью мультиметра .
(Нет необходимости в отключении цепи!)





5.1.2 Управление через дополнительный дисплей и устройство управления



Дисплей и элементы управления



(a): Название отображаемого элемента, например, окно главного меню; (b): Код отображаемой функции; (c): Символы экранных кнопок; (d): Кнопки.

Символы, отображаемые на дисплее

Символ	Значение
Режим работы прибора	
	Пользователь Параметры пользователя можно редактировать.
	Заблокирован Все параметры заблокированы.
	Полоса прокрутки Этот символ указывает на возможность прокрутки вверх или вниз для открытия большего количества функций, чем показано на дисплее.
	

Символ	Значение
Состояние блокировки текущего отображенного параметра	
	Параметр индикации Параметр закрыт для редактирования в текущем режиме работы прибора.
	Параметр записи Параметр можно редактировать.


Кнопки (управление экранными кнопками)

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

Символ	Значение
	Вниз Перемещает полосу вниз в выпадающем списке.
	Вверх Перемещает полосу вверх в выпадающем списке.
	Ввод <ul style="list-style-type: none"> ▪ Открывает выбранное подменю или выбранную функцию. ▪ Подтверждает отредактированное значение функции.
	Предыдущая функция Переходит к предыдущей функции в группе функций.
	Следующая функция Переходит к следующей функции в группе функций.
	Подтверждение выбора Полоса на опции, выбираемой из выпадающего списка.
	Увеличение значения Увеличивает выбранную позицию буквенно-числовой функции.
	Уменьшение значения Уменьшает выбранную позицию буквенно-числовой функции.
	Список ошибок Открывает список возникших ошибок. Символ инвертируется и мигает при появлении предупреждения. Символ отображается постоянно при появлении сигнала тревоги.

Общие комбинации кнопок

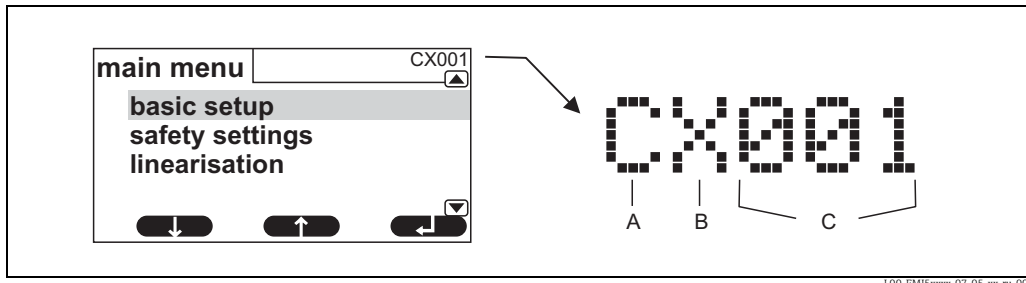
Следующие комбинации кнопок действительны независимо от открытого пункта меню:

Комбинации кнопок	Значение
	<p>Отмена</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ При редактировании функции: выход из режима редактирования текущей функции. ▪ При навигации: возврат на предыдущий (более высокий) уровень меню.
	<p>Увеличение контрастности Увеличивает контрастность дисплея.</p>
	<p>Уменьшение контрастности Уменьшает контрастность дисплея.</p>
	<p>Блокировка Блокирует возможность изменения параметров прибора. Блокировку можно отменить только после ввода кода разблокирования.</p>

5.1.3 Меню управления

Коды функций

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

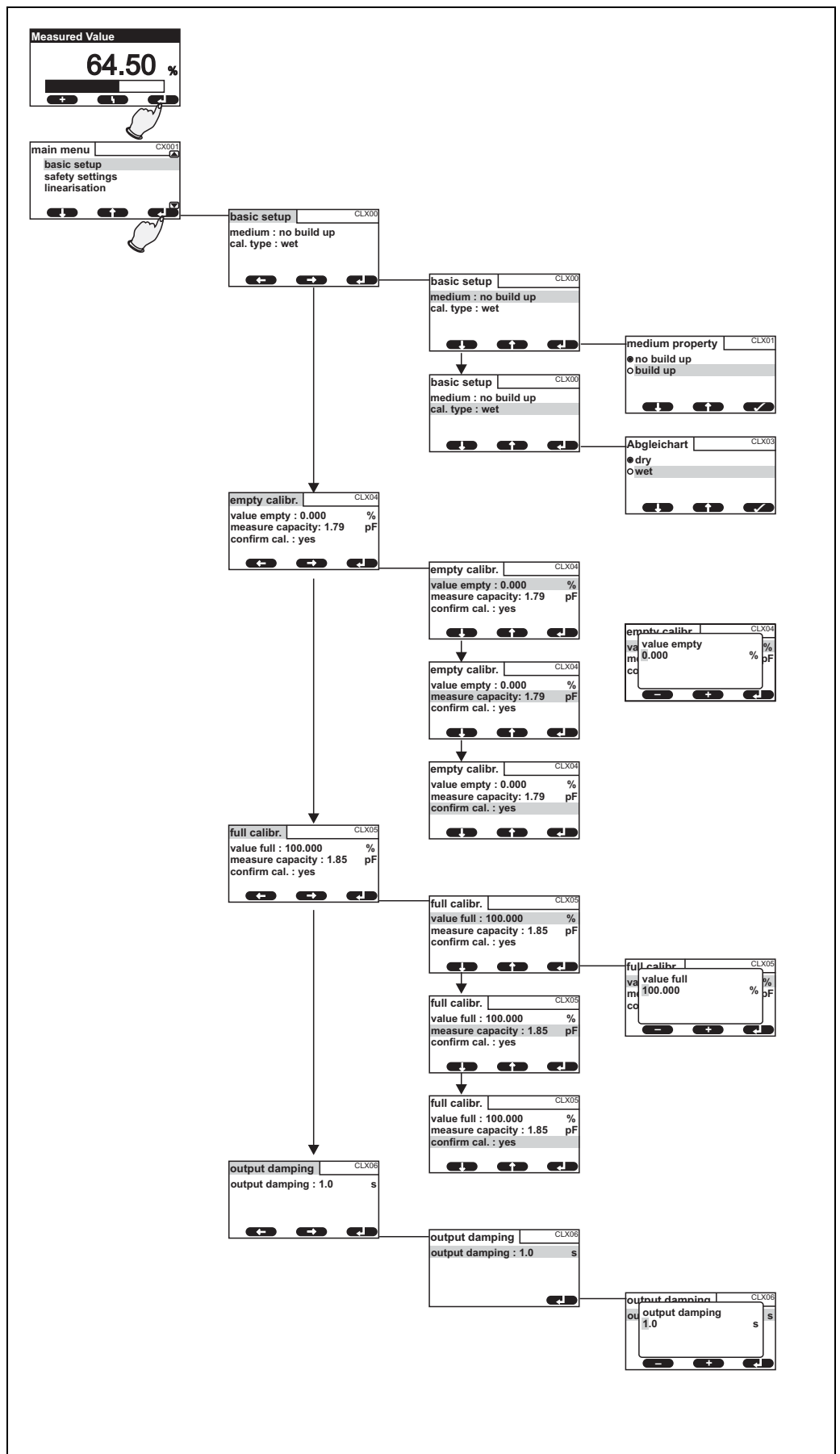


A: Группа функций; B: Канал; C: Количество функций в группе.

- Первый разряд (A) относится к группе функций¹⁾:
 - C: Basic setup
 - S: Safety setting
 - L: Linearization
 - O: Output
 - D: Device properties
- Второй разряд (B) не задействован.
- Три последних разряда (C) относятся к отдельным функциям группы.

1) Доступная группа функций зависит от исполнения прибора, условий монтажа и выбранного режима работы.

Навигация по меню – на примере «Basic setup»



L00-FMI5xxxx-05-06-xx-en-002

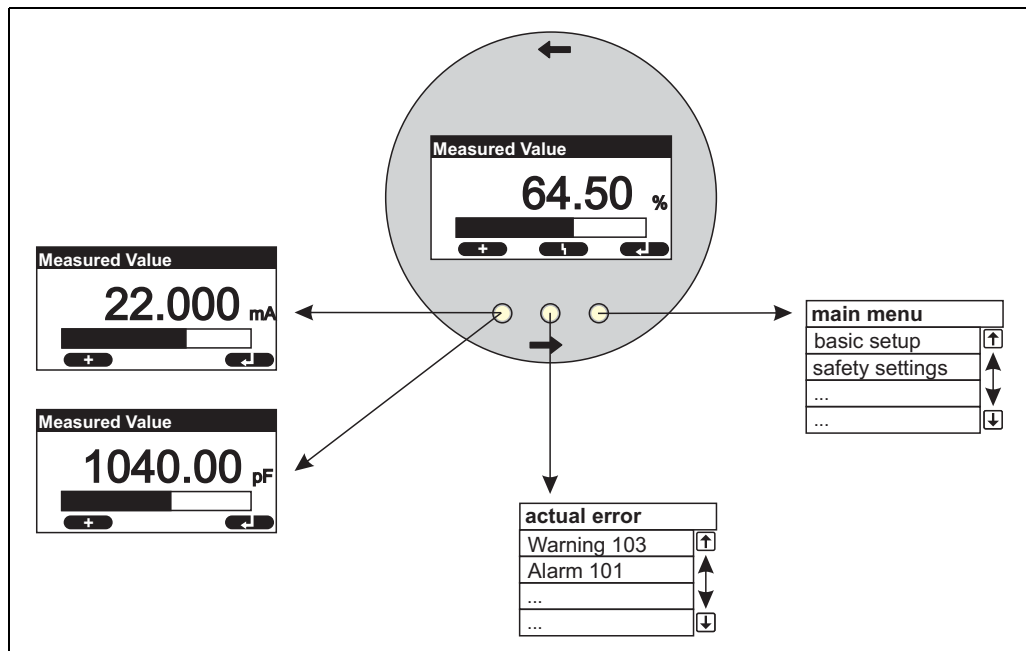
Вызов меню



Примечание!

Если вы находитесь в подменю и не нажали ни одной кнопки в течение 15 минут, дисплей автоматически переключается на главное окно («Measured value»).

Навигация начинается из главного окна (индикация измеренного значения). Отсюда, нажимая кнопки, можно перейти в следующие меню:



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-011

- **Measured value**

Отображает измеренное значение в %, mA или пФ.

- **Main menu**

Главное меню содержит все параметры Liquicap M. Оно разделено на подменю.

Некоторые подменю также содержат дополнительные подменю.

Обзор подменю и содержащихся в них функций приведен в разделе «Ввод в эксплуатацию».

- **Actual errors**

Когда автоматическая функция мониторинга Liquicap M обнаруживает ошибку, соответствующий символ экранной кнопки появляется поверх центральной кнопки.

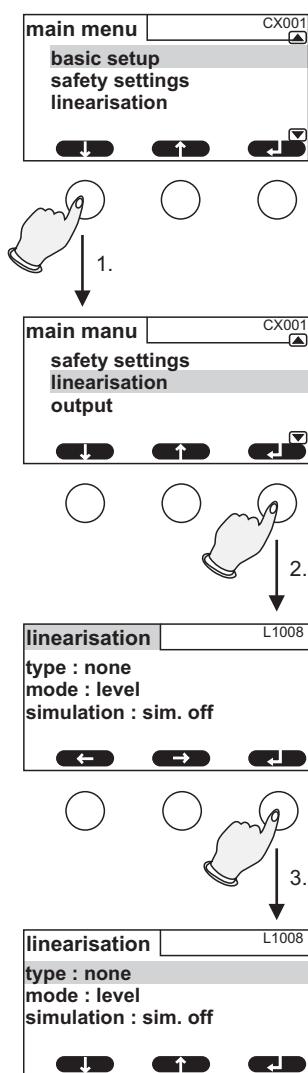
Если символ экранной кнопки мигает, имеют место только неисправности типа «Предупреждение»²⁾.

Если символ отображается постоянно, имеет место, по меньшей мере, одна неисправность типа «Сигнал тревоги»²⁾.

При нажатии кнопки открывается список, содержащий все возникшие на данный момент неисправности.

2) Разница между «Предупреждением» и «Сигналом тревоги» описана в разделе 9.2, «Сообщения о системных неисправностях».

Выбор подменю



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-001

1. Нажимайте W или V, пока не будет выбрано нужное подменю.
2. Нажмите ↵ для входа в выбранное подменю.
3. Если подменю содержит дополнительные подменю, продолжайте действовать тем же образом для перехода на уровень функции. После этого появятся символы экранных кнопок U и T.



Примечание!

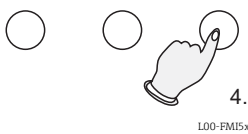
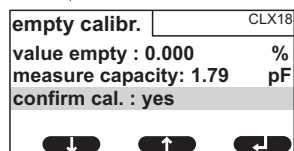
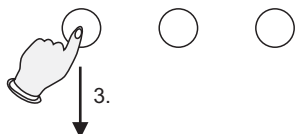
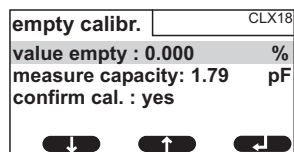
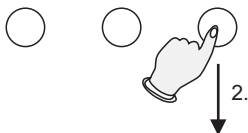
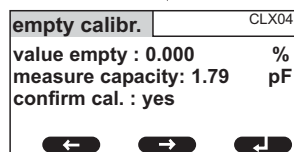
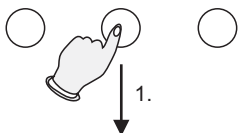
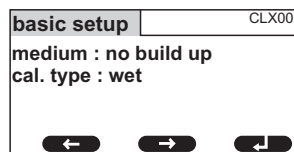
Можно вернуться на предыдущий уровень меню в любое время, нажав



.

Выбор функции и подфункции

После перехода на уровень функции можно переходить между функциями кнопками U и T. Отображаются текущие значения всех соответствующих подфункций. Для изменения значения выполните следующее:



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-002

1. Нажимайте U или T, пока не откроется нужная функция.

2. Нажмите W для входа в выбранную функцию.

3. Кнопками U и T выберите нужную подфункцию. (Этот этап пропускается, если функция содержит только одну подфункцию.)

4. Нажмите W для входа в подфункцию. Последующий процесс редактирования зависит от типа выбранной подфункции (выпадающий список, числовая функция или буквенно-числовая функция). Подробности раскрыты в следующих разделах.

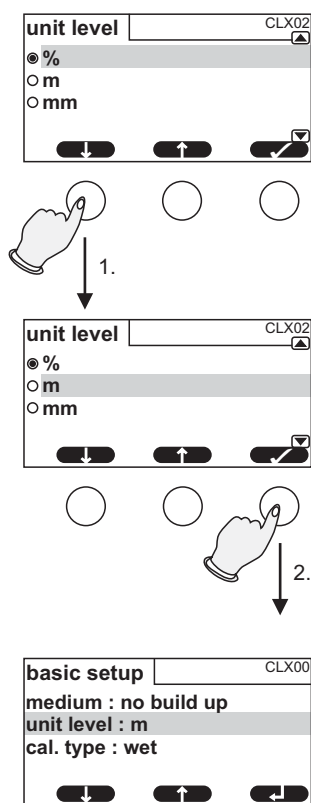


Примечание!

Можно выйти из функции и вернуться на предыдущий уровень меню в любое время,

нажав .

Редактирование функций с выпадающим списком



1. Нажимайте W или V, пока полоса курсора не окажется на нужной опции (в данном случае: «m»).

2. Нажмите → для выбора этой опции. Новое значение передано в прибор. При необходимости, можно отредактировать другую подфункцию аналогичным образом.

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-003

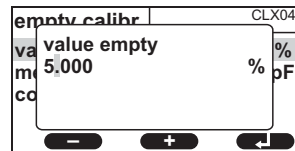
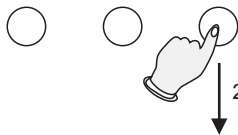
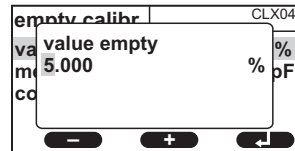
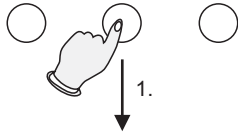
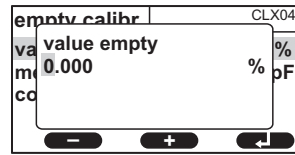


Примечание!

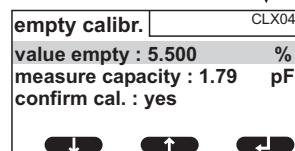
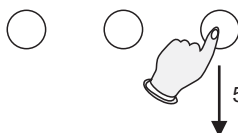
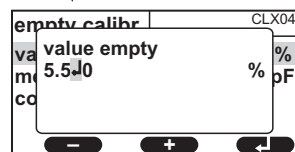
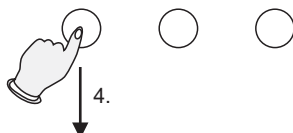
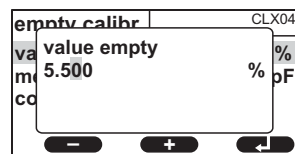
Можно выйти из функции и вернуться на предыдущий уровень меню в любое время,

нажав  .

Редактирование числовых и буквенно-числовых функций



3.



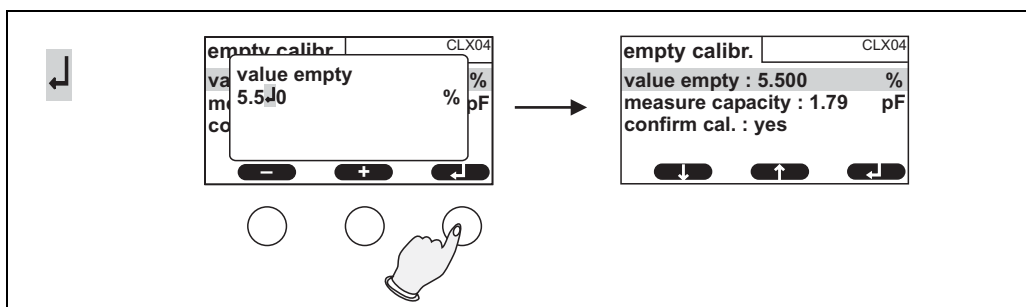
В случае выбора числовой функции («Empty calibration», «Full calibration» и т. п.) или буквенно-числовой функции («Device marking» и т. п.), открывается числовой/буквенно-числовой редактор.

Введите нужное значение следующим образом:

1. Курсор находится в первом разряде. Нажимайте S или O, пока в разряде не появится нужное значение.
2. Нажмите кнопку ↵, чтобы подтвердить значение и перейти к следующему разряду.
3. Отредактируйте остальные разряды аналогичным образом.
4. После ввода всех необходимых значений нажимайте S или O, пока курсор не перейдет на ↵.
5. Нажмите ↵, чтобы передать полное значение на прибор.

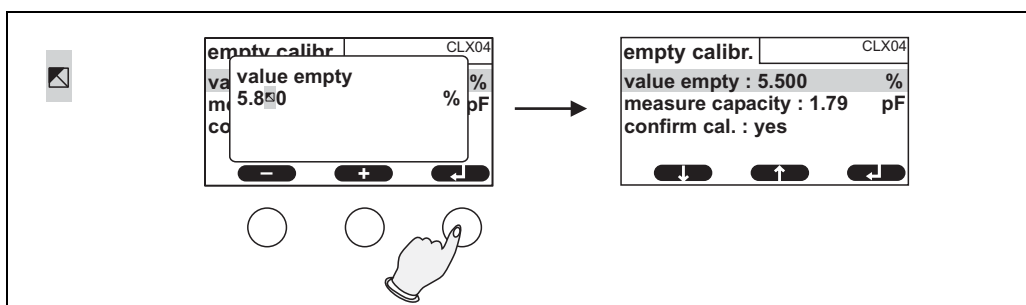
Специальные функции ввода

В числовом/буквенно-числовом редакторе кнопки S и O вызывают не только цифры и буквы, но и следующие символы для специальных задач редактирования, упрощающие ввод информации и ускоряющие внесение поправок.



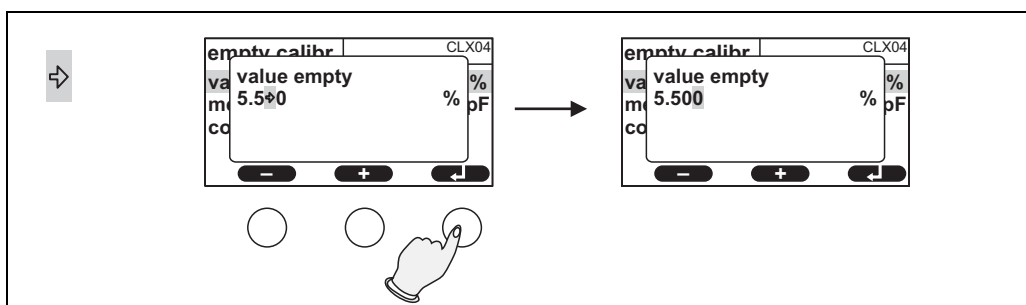
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-005

Ввод: Символ слева от курсора передается на прибор.



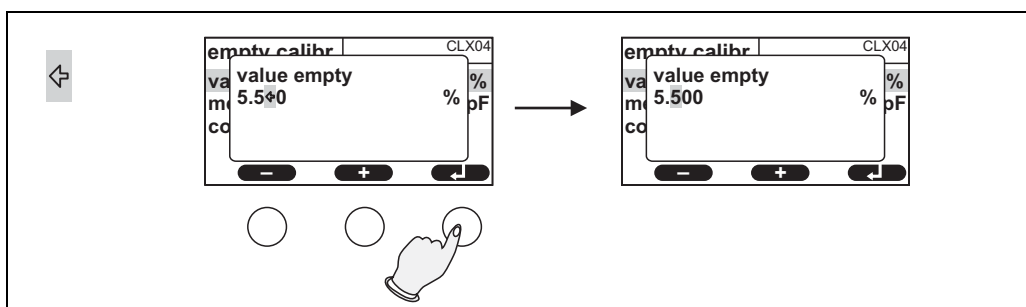
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-006

Отмена: Выход из редактора. Сохраняется предыдущее значение функции.



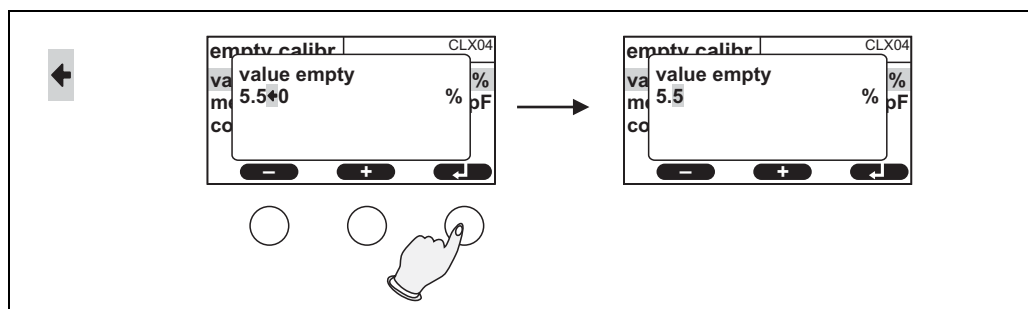
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-007

Следующий разряд: Курсор переходит на следующий разряд.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-008

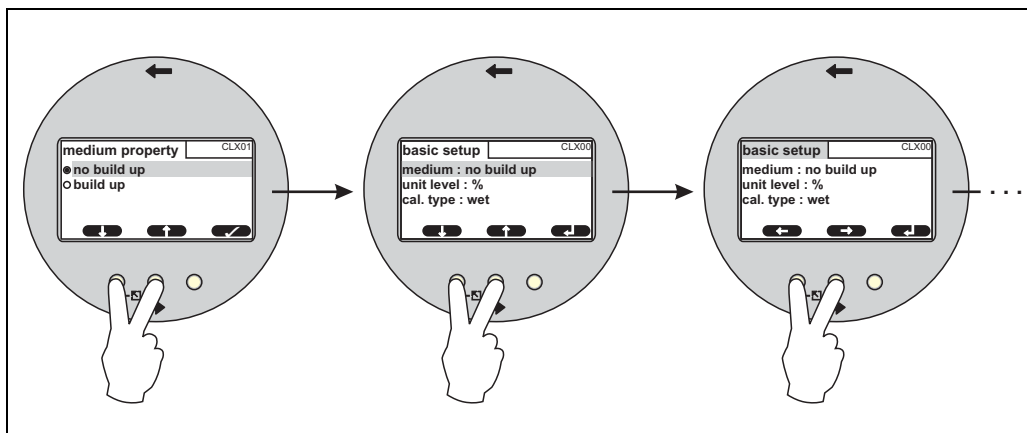
Предыдущий разряд: Курсор переходит на предыдущий разряд.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-009

Удалить: Текущий разряд и все разряды справа от него обнуляются.

Возврат в режим индикации измеренных значений



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-ru-010

Одновременное нажатие левой и центральной кнопок приводит к следующему:

- 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 индикации измеренного значения.

5.2 Сообщения о неисправностях

Когда автоматическая функция мониторинга Liquicap M обнаруживает неисправность, соответствующий символ экранной кнопки \downarrow появляется поверх центральной кнопки.

Если символ экранной кнопки \downarrow мигает, имеют место только неисправности типа «Предупреждение»³⁾.

Если символ отображается постоянно, имеет место, по меньшей мере, одна неисправность типа «Сигнал тревоги»³⁾.

При нажатии кнопки открывается список, содержащий все возникшие на данный момент неисправности.

3) Разница между «Предупреждением» и «Сигналом тревоги» описана в разделе 9.2, «Сообщения о системных неисправностях».

5.3 Настройка блокировки/разблокировки

5.3.1 Блокировка кнопок

Нажмите все три кнопки одновременно. Ввод значений на приборе будет заблокирован.

5.3.2 Разблокировка кнопок

Нажмите все три кнопки одновременно. Прибор будет разблокирован.

5.3.3 Блокировка программного обеспечения

Блокировка

Переход к функции «Safety settings».

Текущий статус блокировки прибора отображается в подфункции «Status» в разделе «Safety settings» (SAX01). Могут быть отображены следующие значения.

- **Unlocked**

Все параметры можно редактировать.

- **Locked**

Прибор заблокирован при помощи меню управления. Разблокировать прибор можно, введя «100» в функции «Safety settings».

При попытке изменения параметра прибор переходит к функции «Safety settings». «Key locking» отображается в подфункции «Status». Нажмите все кнопки одновременно. После этого прибор вернется к исходной функции, и все параметры станут доступны для редактирования.

- **Key locked**

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



Примечание!

В состоянии блокировки на дисплее отображается символ ключа.

5.4 Возврат к заводским настройкам (сброс)



Внимание!

Сброс может повлиять на результаты измерения, так как текущие значения будут перезаписаны значениями заводской калибровки 0% (4 мА) и 100% (20 мА).

Использование сброса

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

Влияние сброса

- Все параметры сбрасываются на заводские настройки.
- Линеаризация сбрасывается на «linear». Тем не менее, все доступные таблицы линеаризации сохраняются и могут быть активированы по необходимости.



Примечание!

Заводская настройка параметров выделена полужирным шрифтом в обзоре меню (см. меню «Basic setup» и далее).

Выполнение сброса

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

5.5 Управление через настройку прибора FieldCare

5.5.1 Настройка прибора FieldCare – программатор

FieldCare представляет собой графический программатор измерительных приборов Endress+Hauser, построенный по принципу времени прохождения сигнала. Он используется для поддержки ввода в эксплуатацию, резервного копирования данных, анализа сигналов и документирования приборов. Поддерживаются следующие операционные системы:

Windows 2000, Windows XP, Windows Vista и Windows 7.

Программатор FieldCare позволяет выполнять следующие функции:

- Настройка преобразователей в сетевом режиме;
- Линеаризация резервуара;
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/загрузка);
- Документирование по точке измерения.



Примечание!

Дополнительная информация о FieldCare содержится на CD-ROM, прилагаемом к прибору.

Ввод в эксплуатацию по данным меню

The screenshot displays the FieldCare software interface for configuring a Liquicap M device. The main window shows the 'measure capacity' configuration screen. On the left, a tree view lists various settings, with 'measure capacity' selected. The central area features a diagram of a tank with two measurement points: (1) at the top and (2) at the bottom. The right-hand panel contains the following configuration fields:

- measure capacity: 0,00 pF
- (1) value empty: 0,000 %
- confirm cal.: yes
- (2) value full: 100,000 %
- confirm cal.: yes
- output damping: 1,0 s

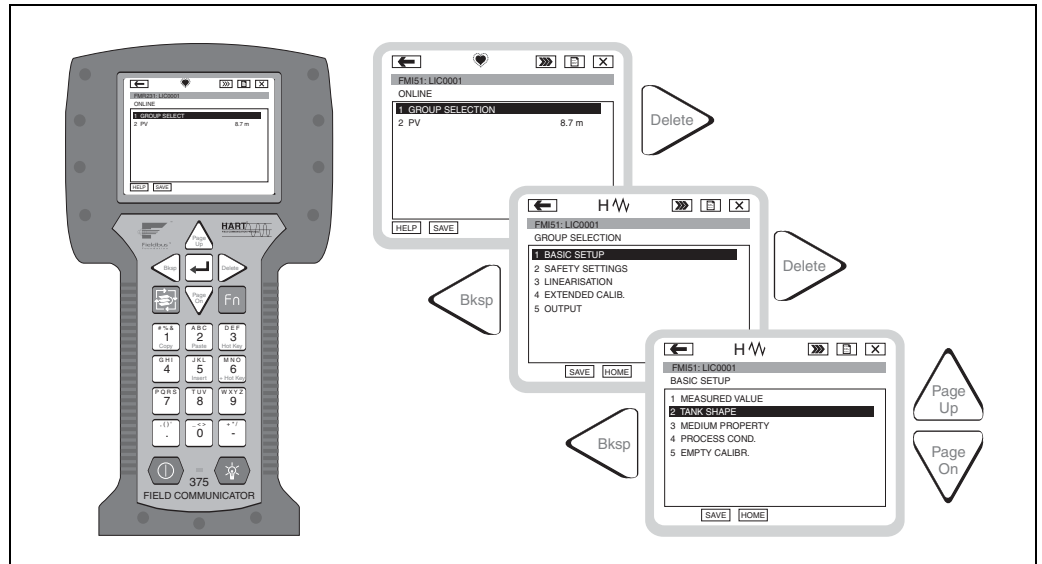
The status bar at the bottom indicates the device is 'Offline' and the current step is 'basic setup 2/2'.

Варианты подключения:

- HART с Commubox 195.

5.6 Управление при помощи портативного HART-терминала DXR375

Портативный терминал DXR375 (Field Communicator) можно использовать для настройки всех функций прибора через меню.



L00-FMI5xxxx-07-00-00-xx-007

Управление через меню с помощью портативного терминала DXR375.



Примечание!

- Дополнительная информация о портативном терминале HART содержится в соответствующем руководстве по эксплуатации, которое можно найти в коробке с прибором.

6 Ввод в эксплуатацию



Примечание!

Прибор управляется посредством электронной вставки, дисплея или FieldCare. Если дисплей присоединен к электронной вставке, функциональные кнопки (-/+) и переключатель режимов на электронной вставке отключаются. Все прочие настройки выполняются с помощью функциональных кнопок на дисплее или FieldCare.

6.1 Проверка после монтажа и функциональная проверка

Убедитесь, что перед началом измерения были выполнены проверки после монтажа и финальные проверки.

- См. контрольный список «Проверка после монтажа» → 23.
- См. контрольный список «Проверка после подключения» → 28.

6.2 Основные настройки без дисплея/устройства управления

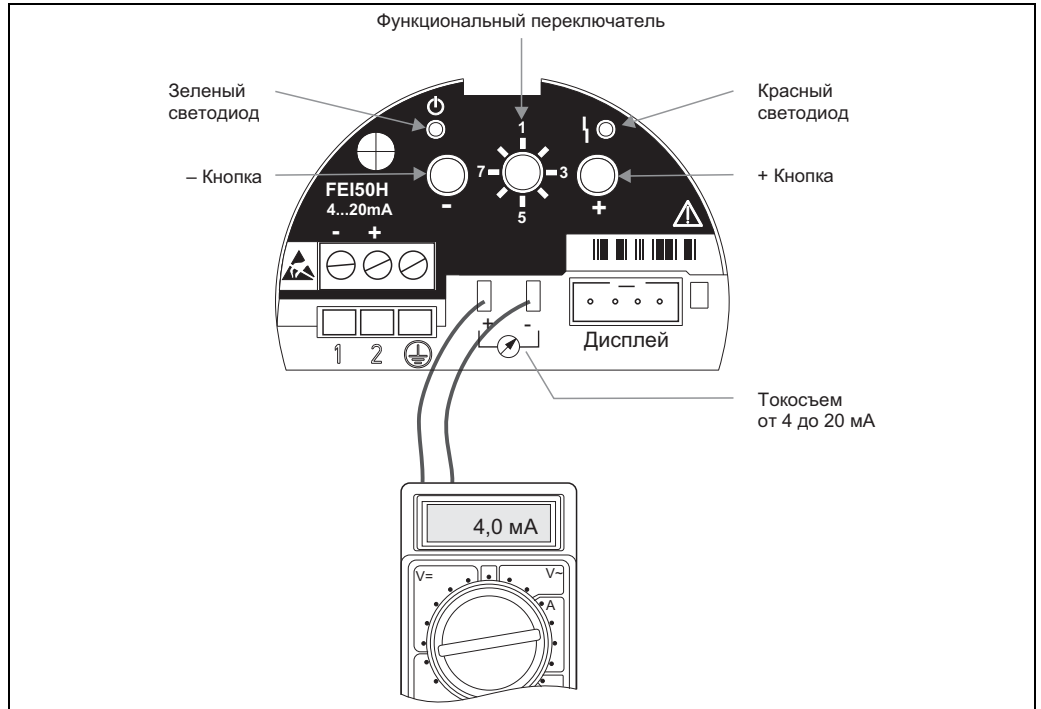
Данный раздел описывает порядок ввода прибора в эксплуатацию с помощью функционального переключателя и кнопок управления (-/+) на электронной вставке FEI50H.



Примечание!

- При поставке с завода приборы Liquicap M откалиброваны для сред с проводимостью ≥ 100 мкСм/см (например, для любых водосодержащих жидкостей, кислот, щелочей). Повторная калибровка необходима только в том случае, если значение 0% или 100% потребует адаптировать под потребности заказчика, расстояние до стенки резервуара < 250 мм или жидкость не обладает проводящими свойствами.
- Только калибровка «влажного» типа может выполняться в отсутствие дисплея и устройства управления.

Во время калибровки «влажного» типа (режим работы «Wet») значение 0% и/или 100% адаптируется к требованиям заказчика. Эту калибровку можно выполнять для пустого, полного или частично наполненного резервуара. Во время калибровки для полного резервуара установленный зонд должен быть погружен в жидкость. Необходимо выполнить калибровку для пустого и полного резервуара.



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-100

6.2.1 Функциональный переключатель – положение 1 Эксплуатация

В нормальном режиме следует установить функциональный переключатель в положение 1.

6.2.2 Функциональный переключатель – положение 4 Режимы измерения



Примечание!

Перед выполнением калибровки для пустого и полного резервуара необходимо настроить свойства среды. Если среда обладает проводящими свойствами и склонна к образованию отложений, 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 выставить для среды, не склонной к образованию отложений на стержне зонда (например, воды, напитков и т. п.). Благодаря проводимости 100 мкСм/см (например, любые водосодержащие жидкости, кислоты, 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 1000 мкСм/см (независимо от колебаний концентрации).

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

Выполните следующие действия для выбора среды с образованием отложений (например, йогурта) или среды без образования отложений (например, воды):

- Поверните функциональный переключатель в положение 4;
- Режим работы «Buildup»:
 - => нажмите кнопку + для среды, склонной к образованию отложений;
 - => зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза;
- Режим работы «No buildup»:
 - => нажмите кнопку – для среды, не склонной к образованию отложений;
 - => зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза.

6.2.3 Функциональный переключатель – положение 2 Выполнение калибровки для пустого резервуара (для пустых резервуаров)

Если резервуар пуст (0%), калибровка для пустого резервуара выставляет ток сигнала на нижнее значение 4 мА. По завершении калибровки для пустого резервуара значение тока 4 мА отображается на амперметре.

Калибровка для пустого резервуара выполняется следующим образом:

- Поверните функциональный переключатель в положение 2;
- Нажмите кнопки – и + одновременно и удерживайте в течение прим. 2 с, пока зеленый светодиод не начнет мигать*:
 - => отпустите обе кнопки;
 - => мигание прекратится примерно через 5 с;
 - => калибровка для пустого резервуара сохраняется.

* Версия ПО 1.00.00: мигает красным.

6.2.4 Функциональный переключатель – положение 2 Выполнение калибровки для пустого резервуара (для практически пустых резервуаров)

По возможности, следует определить точный уровень в резервуаре, который не должен быть слишком большим (< 30%).

Чрезмерно высокий уровень снижает точность нулевой точки (соответствует пустому резервуару). Амперметр следует подсоединить к токосъему на электронной вставке. Предположим, что найденный уровень равен 15%. Теперь следует определить значение тока, соответствующее уровню 15%. Нижнее значение тока можно отрегулировать кнопками +/- . Кнопка + увеличивает значение, кнопка – уменьшает значение. Необходимо учитывать следующее:

1. Нижнее значение тока (= пустой резервуар, 0%) равно 4 мА;
2. Верхнее значение тока (= полный резервуар, 100%) равно 20 мА;
3. Это дает диапазон измерения 16 мА для изменения от 0% до 100%, то есть увеличение тока на 0,16 мА на каждый 1% увеличения уровня;
4. Для уровня 15% это составит $15\% \times 0,16 \text{ мА}/\%$, то есть 2,4 мА. Это значение следует добавить к 4 мА, чтобы получить заданное значение тока: $2,4 \text{ мА} + 4 \text{ мА} = 6,4 \text{ мА}$.

Калибровка для пустого резервуара при частично наполненном резервуаре выполняется следующим образом:

- Поверните функциональный переключатель в положение 2;
- Значение тока можно отрегулировать кнопками +/- . Для этого нажмите кнопку + или – и удерживайте ее не менее 2 секунд. Нужное значение тока (> 4 мА) можно задать при помощи подключенного мультиметра;
- Калибровка для пустого резервуара сохраняется после отпускания кнопки.

6.2.5 Функциональный переключатель – положение 3 Выполнение калибровки для полного резервуара (для полных резервуаров)

Если резервуар полон (100%), калибровка для полного резервуара выставляет ток сигнала на верхнее значение 20 мА. По завершении калибровки для пустого резервуара значение тока 20 мА отображается на амперметре.

Калибровка для полного резервуара выполняется следующим образом:

- Поверните функциональный переключатель в положение 3;
- Нажмите кнопки – и + одновременно и удерживайте в течение прим. 2 с, пока зеленый светодиод не начнет мигать*:
 - => отпустите обе кнопки;
 - => мигание прекратится примерно через 10 с;
 - => калибровка для полного резервуара сохраняется.

* Версия ПО 1.00.00: мигает красным.

6.2.6 Функциональный переключатель – положение 3 Выполнение калибровки для полного резервуара (для практически полных резервуаров)

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

Чрезмерно низкий уровень снижает точность верхней точки (соответствует полному резервуару). Амперметр следует подсоединить к токосъему на электронной вставке. Предположим, что найденный уровень равен 90%. Теперь следует определить значение тока, соответствующее уровню 90%. Верхнее значение тока можно

отрегулировать кнопками +/- . Кнопка + увеличивает значение, кнопка – уменьшает значение.

Необходимо учитывать следующее:

1. Нижнее значение тока (= пустой резервуар, 0%) равно 4 мА;
2. Верхнее значение тока (= полный резервуар, 100%) равно 20 мА;
3. Это дает диапазон измерения 16 мА для изменения от 0% до 100%, то есть увеличение тока на 0,16 мА на каждый 1% увеличения уровня;
4. Для уровня 90% это составит $90\% \times 0,16 \text{ мА}/\% = 14,4 \text{ мА}$. Это значение следует добавить к 4 мА, чтобы получить заданное значение тока: $14,4 \text{ мА} + 4 \text{ мА} = 18,4 \text{ мА}$. (Также можно взять верхнее значение тока и вычесть из него $10\% \times 0,16 \text{ мА}/\% = 1,6 \text{ мА}$ из 20 мА.)

Калибровка для полного резервуара при частично наполненном резервуаре выполняется следующим образом:

- Поверните функциональный переключатель в положение 3;
- Значение тока можно отрегулировать кнопками +/- . Для этого нажмите кнопку + или – и удерживайте ее не менее 2 секунд. Нужное значение тока (< 20 мА) можно задать при помощи подключенного мультиметра;
- Калибровка для полного резервуара сохраняется после отпускания кнопки.

6.2.7 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 потребует настроить в соответствии с длиной зонда.

Для настройки диапазона измерения 2000 пФ (длина зонда < 6 м) или 4000 пФ (длина зонда > 6 м) выполните следующие действия:

- Поверните функциональный переключатель в положение 5;
- Нажмите кнопку –, чтобы выставить 2000 пФ:
=> зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза;
- Нажмите кнопку +, чтобы выставить 4000 пФ:
=> зеленый светодиод подтверждает ввод, мигнув три раза.

6.2.8 Функциональный переключатель – положение 6 Испытание (автотестирование)



Примечание!

- Начиная с версии встроенного ПО: V 01.03.00.
- Перед автоматическим испытанием и после него необходимо проверить, соответствует ли отображаемое значение уровня текущему уровню.

При активации автотестирования токовый выход выставляется на 4 мА, после чего включается функция линейного увеличения до 22 мА. Приблизительно через 40 секунд автоматическая проверка завершается.

Для активации автотестирования прибора выполните следующие действия:

- Поверните функциональный переключатель в положение 6;
- Нажмите кнопки – и + одновременно, чтобы запустить проверку функционирования:
=> зеленый светодиод быстро мигает, пока не будет достигнут ток неисправности. Красный светодиод мигает, пока проверка не будет завершена.



Примечание!

После автотестирования прибор автоматически переключается в рабочий режим.

6.2.9 Функциональный переключатель – положение 7 Сброс/восстановление заводских настроек



Внимание!

Сброс может повлиять на результаты измерения, так как текущие значения будут перезаписаны значениями заводской калибровки (0% (4 мА) и 100% (20 мА)).

Для восстановления заводских настроек выполните следующие действия:

- Отключите электронную вставку от источника питания;
- Поверните функциональный переключатель в положение 7;
- Нажмите кнопки – и + одновременно и удерживайте их, пока прибор не восстановит подключение к источнику питания:
=> красный светодиод медленно мигает, после чего переходит на быстрое мигание;
- Сброс прибора завершен, когда красный светодиод гаснет;
- Отпустите кнопки – и +.

6.2.10 Функциональный переключатель – положение 8 Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)

Эта функция позволяет передавать значения калибровки. Различают два типа:

- Датчик заменен, а электронная вставка будет продолжать использоваться;
- Электронная вставка заменена, а датчик будет продолжать использоваться.

В таком случае уже выставленные значения калибровки могут быть переданы с датчика на электронную вставку или с электронной вставки на датчик.

Для передачи значений калибровки с электронной вставки на датчик выполните следующие действия:

Загрузить

- Поверните функциональный переключатель в положение 8;
- Нажмите кнопку –, чтобы запустить загрузку с электронной вставки на датчик:
=> зеленый светодиод мигает в течение прим. 2 с, подтверждая ввод;
=> прибор перезагружается.

Для передачи значений калибровки с датчика на электронную вставку выполните следующие действия:

Выгрузить

- Поверните функциональный переключатель в положение 8;
- Нажмите кнопку +, чтобы запустить загрузку с датчика на электронную вставку:
=> зеленый светодиод мигает в течение прим. 2 с, подтверждая ввод;
=> прибор перезагружается.

6.3 Меню «Basic setup»

Ввод в эксплуатацию с дисплеем и устройством управления



Примечание!

Данный раздел описывает порядок ввода Liquicap M в эксплуатацию при помощи дисплея и устройства управления. Порядок ввода в эксплуатацию при помощи FieldCare или портативного терминала DXR375 не отличается. Подробнее см. Руководство по эксплуатации FieldCare (BA 224F/00) или DXR375 (прилагается к портативному терминалу).

6.3.1 Первый ввод в эксплуатацию

При первом включении потребуется выбрать язык для отображения сообщений на дисплее.

После этого будет отображено измеренное значение.



Примечание!

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

Структура меню: главное меню

Главное меню активируется при помощи правой кнопки ввода ↵.

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

- «Basic setup»;
- «Safety setting» (→ 58);
- «Linearization» (→ 63);
- «Output» (→ 69);
- «Device properties» (→ 73).



Примечание!

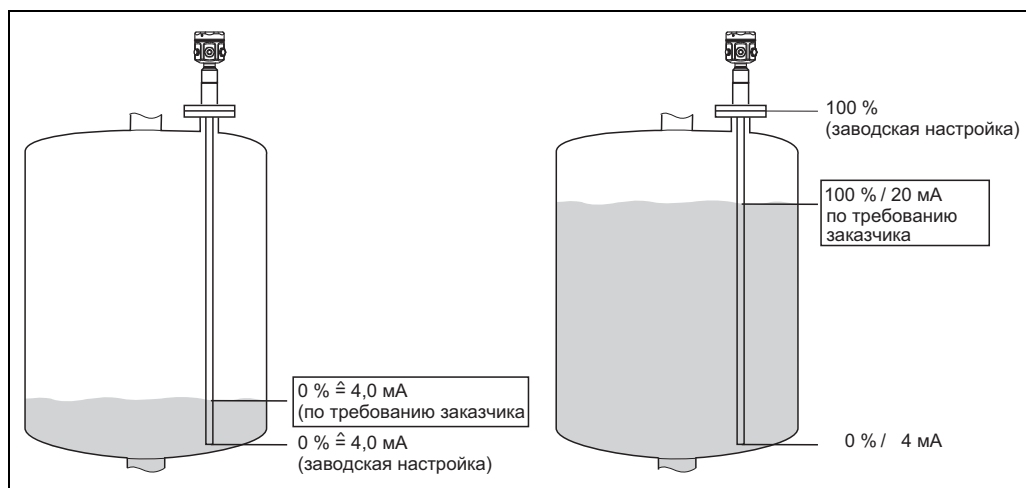
- При поставке с завода приборы Liquicap M откалиброваны для сред с проводимостью ≥ 100 мкСм/см (например, для любых водосодержащих жидкостей, кислот, щелочей). Повторная калибровка необходима только в том случае, если значение 0% или 100% потребуется адаптировать под потребности заказчика, расстояние до стенки резервуара < 250 мм или жидкость не обладает проводящими свойствами.
- По существу, различают два типа калибровки.

Калибровка «влажного» типа

Во время калибровки «влажного» типа (режим работы «Wet») установленный зонд должен быть погружен в жидкость. Эту калибровку можно выполнять для пустого, полного или частично наполненного резервуара. Необходимо выполнить калибровку для пустого и полного резервуара.

- Калибровка «сухого» типа

Во время калибровки «сухого» типа калибровку для пустого и полного резервуара можно выполнять, когда зонд не соприкасается с жидкостью. Значения калибровки можно вводить, например, непосредственно в единицах длины (например, м, мм, ...).



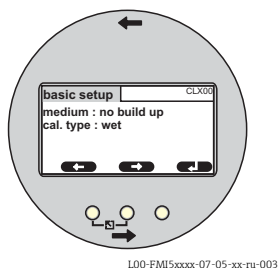
L00-FMI5xxxx-15-05-xx-ru-000

В меню «Basic setup» можно выполнить следующие настройки:

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции
	← →	↓ ↑	
Basic setup	Basic setup	Medium property	no buildup¹⁾ buildup
		Cal. type	Dry Wet
	Medium property ²⁾	Medium property	Conductive Nonconductive ³⁾ interface unknown
		DC value ⁴⁾	Value
		Unit level ⁵⁾	% (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 s	

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта функция отображается только в том случае, если значение функции «Dry» было выбрано в подфункции «Cal. type».
- 3) Это значение функции можно выбрать только для зондов с измерительной трубкой.
- 4) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции «Nonconductive» было выбрано в подфункции «Medium property».
- 5) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции «Nonconductive» или «Conductive» было выбрано в подфункции «Medium property».

6.3.2 Функция «Basic setup»



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-003



```
Basic setup CLX00
Medium : no buildup
Cal. type: Wet
```

Подфункция «Medium property»

Режим работы «**No buildup**» следует выставить для среды, не склонной к образованию отложений на стержне зонда (например, воды, напитков и т. п.). Благодаря проводимости 100 мкСм/см (например, любые водосодержащие жидкости, кислоты, 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 1000 мкСм/см (независимо от колебаний концентрации).

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

Подфункция «Cal. type»

При значении «**Dry**» в «Cal. type» калибровку для пустого и полного резервуара можно выполнять, когда зонд не соприкасается с жидкостью. Значения калибровки можно вводить, например, непосредственно в единицах длины (например, m, mm, ...).

При значении «**Wet**» в «Cal. Type» установленный зонд должен быть погружен в жидкость для выполнения калибровки для полного резервуара. Эту калибровку можно также выполнять для частично наполненного резервуара. Необходимо выполнить калибровку для пустого и полного резервуара.

6.3.3 Функция «Medium property»



Примечание!

Эта функция отображается только в том случае, если значение функции «Dry» было выбрано в подфункции «Cal. type».

Подфункция «Medium property»

Здесь вводятся свойства среды.

- «**Nonconductive**»: проводимость среды равна ≤ 1 мкСм/см (только с измерительной трубкой).
- «**Conductive**»: проводимость среды равна ≥ 100 мкСм/см.
- «**Interface**»: свойства двух сред можно ввести в программатор инструмента ToF. После этого будут рассчитаны связанные значения калибровки.
- «**Unknown**»: свойства среды неизвестны. Значения емкости для функций «Empty calibr.» и «Full calibr.» можно ввести непосредственно.

Подфункция «DC value»



Примечание!

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

Здесь вводится диэлектрическая постоянная для измеряемой жидкости (например, 3,4)

Подфункция «Unit level»

Примечание!

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

Здесь вводится требуемая единица уровня для «Basic setup».

6.3.4 Функция «Empty calibr.» (режим работы «Wet»)

Примечание!

Данные калибровки можно рассчитать с помощью CapCalc.xls → 80.

При калибровке для пустого резервуара значением уровня назначается 0% или 4 мА.



Примечание!

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

Подфункция «Value empty»

Здесь вводится текущее значение уровня:

например, 5% частичное наполнение => «Value empty» 5%;

например, 0% частичное наполнение => «Value empty» 0%.



Примечание!

Для сведения погрешности калибровки к минимуму 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 назначает текущее измеренное значение «Measure capacity» введенному ранее («Value empty») значению уровня в процентах.

6.3.5 Функция «Full calibr.» (режим работы «Wet»)

При калибровке для полного резервуара значением уровня назначается 100% или 20 мА.



Примечание!

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

Подфункция «Value full»

Здесь вводится текущее значение уровня:

например, 90% частичное наполнение => «Value full» 90%;

например, 100% наполнение => «Value full» 100%.



Примечание!

Для сведения погрешности калибровки к минимуму 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.

6.3.6 Функция «Empty calibr.» (режим работы «Dry»)

Значение «Empty» можно вводить непосредственно в единицах длины, если выставлены проводящие или непроводящие свойства среды.

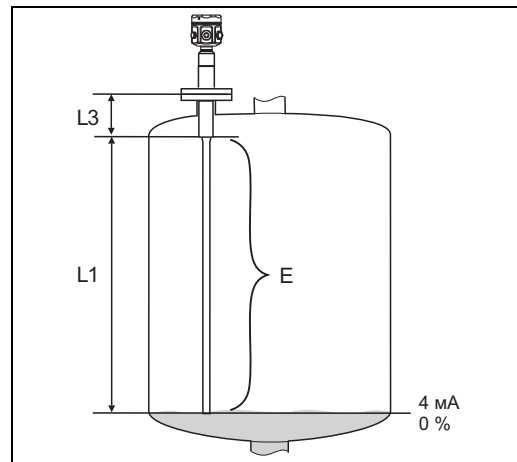
Подфункция «Value empty», свойства среды (проводящие, непроводящие)

Эта функция задает расстояние E, то есть расстояние от активного стержня зонда до требуемой нулевой точки.

Значение E:
калибровка для пустого резервуара \leq
активная длина зонда
 $E \leq L1$ – (длина резьбы H4 + разъем)

Длина резьбы:
H4 для G1½ = 25 мм;
H4 для G < 1½ = 19 мм.

Разъем:
стержень 10 мм = 10 мм;
стержень 16 мм = 15 мм;
стержень 22 мм = 15 мм.



Подфункция «Cap. empty»

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

Подфункция «Confirm cal.»

Эта подфункция подтверждает калибровку для пустого резервуара.

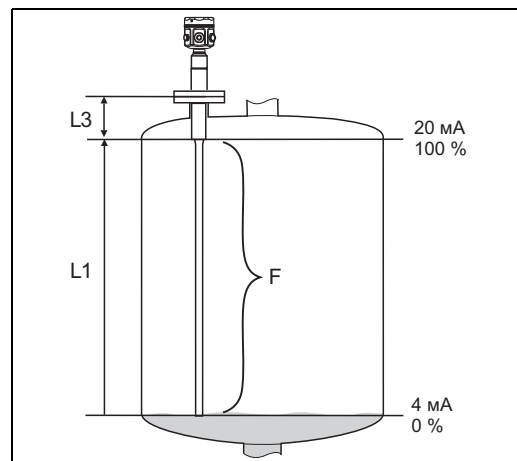
6.3.7 Функция «Full calibration» (режим работы «Dry») для проводящих и непроводящих сред

Значение «Full» можно вводить непосредственно в единицах длины.

Подфункция «Value full», свойства среды (проводящие, непроводящие)

Эта функция задает диапазон F, то есть расстояние от нулевой точки до требуемой точки 100%.

«Value full»
 $F \leq E$ «Value empty» (→ 56)



Подфункция «Cap. full»

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

Подфункция «Confirm cal.»

Эта подфункция подтверждает калибровку для полного резервуара.

6.3.8 Функция «Empty calibration» (режим работы «Dry» для свойств среды «Interface» или «Unknown»)**Подфункция «Value empty»**

Это поле отображает 0% и недоступно для редактирования.

Подфункция «Cap. empty»

Здесь вводится значение емкости, рассчитанное с помощью CapCalc.xls, например, (программой расчета емкости в составе FieldCare).

Подфункция «Confirm cal.»

Эта подфункция должна подтверждать калибровку для пустого резервуара.

6.3.9 Функция «Full calibration» (режим работы «Dry» для свойств среды «Interface» или «Unknown»)**Подфункция «Value full»**

Это поле отображает 100% и недоступно для редактирования.

Подфункция «Cap. full»

Здесь вводится значение емкости, рассчитанное с помощью CapCalc.xls, например, (программой расчета емкости в составе FieldCare).

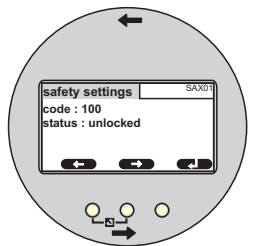
Подфункция «Confirm cal.»

Эта подфункция должна подтверждать калибровку для полного резервуара.

6.3.10 Функция «Output damping»

Эта функция позволяет задавать время реакции вашего измерительного прибора на изменения уровня. Если поверхность неустойчива, следует выбрать повышенное демпфирование выхода (например, 2 с).

6.4 Меню «Safety setting»



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-004

Safety settings SAX01
Code: 100
Status: unlocked

В меню «Safety settings» можно выполнить следующие настройки:

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции
	← →	↓ ↑	
Safety settings	Safety settings	Code	100 ¹⁾
		Status	Unlocked Locked
Safety settings	Safety settings	Operating mode	Standard SIL/WHG
		Output damping	1 s
		Output 1	MAX
		Parameter okay	no Yes
		Cap. empty	x,xx pF
Safety settings	Safety settings	Value empty	x,xxx%
		Cap. full	2000.00 пФ
		Value full	100.000%
		Parameter okay	no Yes
Operating mode	Operating mode	Operating mode	Standard SIL/WHG
		SIL op. mode ²⁾	Unlocked Locked
		Status	Unlocked Locked
Output on alarm	Output	Output	Max Hold User-spec.
		Output value ³⁾	xx.xx mA
Proof test	Proof test	Proof test	Off On

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «SIL/WHG» выбрана в подфункции «Operating mode».
- 3) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «User-specific» выбрана в подфункции «Output».

6.4.1 Функция «Safety settings»

Подфункция «Code»

Эта подфункция позволяет заблокировать прибор от неправомерного или неумышленного вмешательства.

- Введите число ≠ 100, чтобы заблокировать прибор. Редактирование параметров станет невозможным.

- Введите «100», чтобы разблокировать прибор. Все параметры будет можно редактировать.

Подфункция «Status»

Эта подфункция отображает текущий статус блокировки прибора. Могут быть отображены следующие значения:

- «Unlocked»
Все записываемые параметры можно редактировать.
- «Locked»
Прибор заблокирован через меню управления (подфункция «Code»). Его можно разблокировать, введя «100» в подфункцию «Code».

6.4.2 Функция «Safety settings»

Подфункция «Operating mode»

Эта подфункция отображает заданный режим работы и не может редактироваться. Возможные рабочие режимы:

- Standard;
- SIL/WHG.

Подфункция «Output damping»

Эта подфункция отображает заданное демпфирование выхода. Демпфирование выхода – это время, в течение которого измерительная система реагирует на изменения уровня; оно составляет от 0 до 60 секунд.

Подфункция «Output 1»

Эта подфункция отображает заданное значение выхода для аварийного состояния. Возможные значения:

- MAX (22 mA);
- Hold (удерживается последнее значение);
- User-сpec.

Подфункция «Parameter okay»

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



Примечание!

Подфункцию «Parameter okay» следует подтвердить кнопкой «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 разблокировки. Код разблокировки: «7452».

6.4.3 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».



Примечание!

Подфункцию «Parameter okay» следует подтвердить кнопкой «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 разблокировки. Код разблокировки: «7452».

6.4.4 Функция «Operating mode»

Подфункция «Operating mode»

Эта подфункция позволяет переключаться из режима работы «Standard» в режим работы «SIL/WHG»:

- «Standard»;
- «SIL/WHG».

Следующие параметры выставляются на определенные значения в режиме работы «SIL/WHG»:

- Output damping: демпфирование выхода задается равным «1 s»;
- Output on alarm: аварийное значение выходного тока задается равным «22 mA».

В режиме работы «SIL/WHG» выполняется циклическое автотестирование прибора (например, тест памяти, тест процессора, токовый выход).

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. Могут быть отображены следующие значения:

- «Unlocked»
Все записываемые параметры можно редактировать.
- «Locked»
Прибор заблокирован через меню управления (подфункция «Code»). Его можно разблокировать, введя «100» в подфункцию «Code».

6.4.5 Функция «Safety settings»

Подфункция «Operating mode»

Здесь отображается введенный режим работы «Standard» или «SIL/WHG».

Подфункция «Output damping»

Здесь отображается введенное демпфирование выхода.

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».



Примечание!

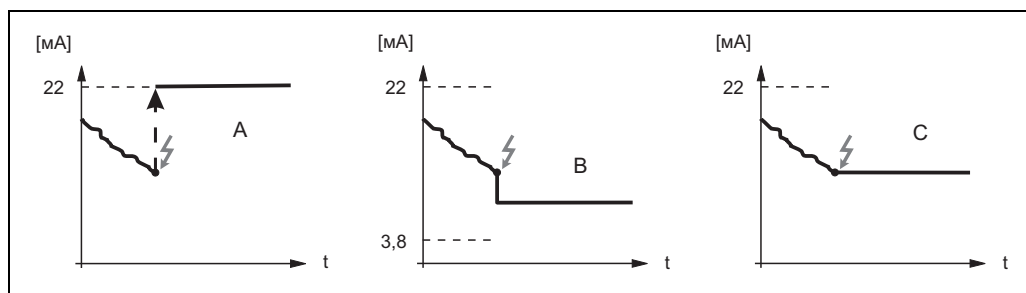
Подфункцию «Parameter okay» следует подтвердить кнопкой «Yes», чтобы прибор можно было заблокировать для рабочего режима SIL/WHG. Кроме того, следует выбрать значение функции SIL/WHG для подфункции «Operating mode» и «Locked» для подфункции «Status». Прибор можно разблокировать специальным кодом разблокировки.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

6.4.6 Функция «Output on alarm»**Подфункция «Output»**

Эта функция определяет значение выхода для аварийного состояния.

Варианты:

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



А: Макс.; В: задается пользователем (от 3,8 до 22 мА); С: Удержание.

Подфункция «Output value»

(только для «Output», «User-specific»)

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

- Диапазон значений: от 3,8 до 22 мА.

6.4.7 Функция «Proof test» (автотестирование)

Примечание!

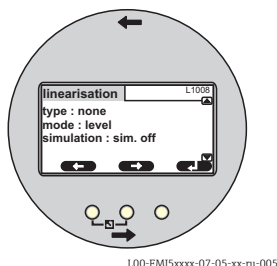
- Начиная с версии встроенного ПО: V 01.03.00.
- Перед автоматическим испытанием и после него необходимо проверить, соответствует ли отображаемое значение уровню текущему уровню.
- После автотестирования прибор автоматически переключается в рабочий режим.

Подфункция «Proof test»

Эта подфункция позволяет активировать автотестирование прибора. Тестируются все электронные компоненты, имеющие отношение к функции. В течение примерно 40 с токовый выход проходит диапазон от 4 до 22 мА.

6.5 Меню «Linearization»

Линеаризация («Linearization») используется для преобразования уровня в любые единицы. Можно определить объем или массу в резервуаре любой формы. Liquicap M работает в нескольких режимах линеаризации, доступных для часто возникающих ситуаций. Кроме того, можно ввести таблицу линеаризации для резервуаров и баков любой формы.



L100-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-005

Linearization L1008
Type: None
Mode: Level
Simulation: Sim. off

Примечание!

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

В меню «Linearization» можно выполнить следующие настройки:

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции	Дополнительные значения функции
Linearization	Linearization	Type	None Linear ¹⁾ Horizontal cyl ²⁾ Sphere ²⁾ Pyramid bottom ³⁾ Conical bottom ³⁾ Angled bottom ³⁾ Table	
		Режим	level Ullage	
		Simulation	Sim. off Sim. level Sim. volume	
		Sim. level value ⁴⁾ или Sim. vol. value ⁴⁾	xx.x%	
	Linearization	Customer unit	% (percentage), l, hl, m3, dm3, cm3, ft3, usgal, igal, kg, t, lb, ton, m3, ft3, mm, inch, user-spec.	
		Customized text ⁵⁾	...	
		Diameter ⁶⁾	xxxx m	
		Intermed. height ⁷⁾	xx m	
		Edit ⁸⁾	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 ⁷⁾	Enabled Disabled	
		Max. scale ⁹⁾	100%	

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) В случае ввода значения для этой функции потребуется также ввести значение для подфункции «Diameter» на другом этапе.

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

6.5.1 Функция «Linearization»

Подфункция «Type»

Выберите тип линейаризации в этой подфункции.

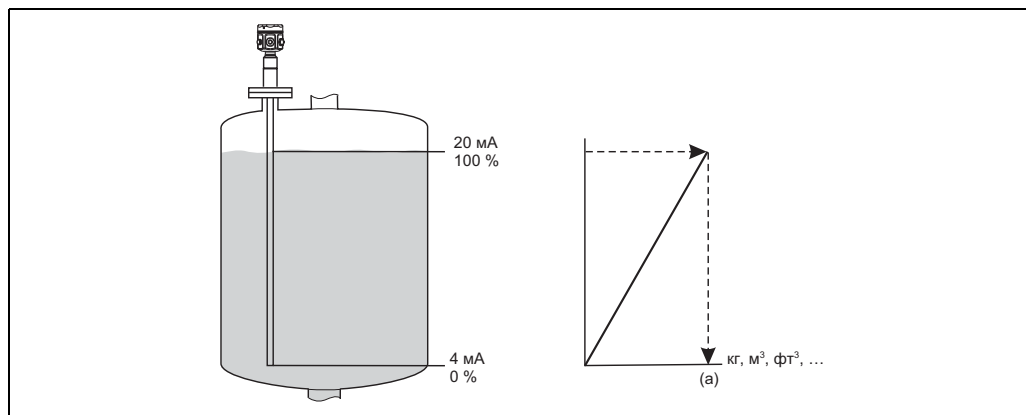
Варианты:

- «None»

Этот тип линейаризации не преобразует измеренный уровень, а линейно выводит его в выбранных единицах уровня (см. функцию «Unit level»).

- «Linear»

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



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-001

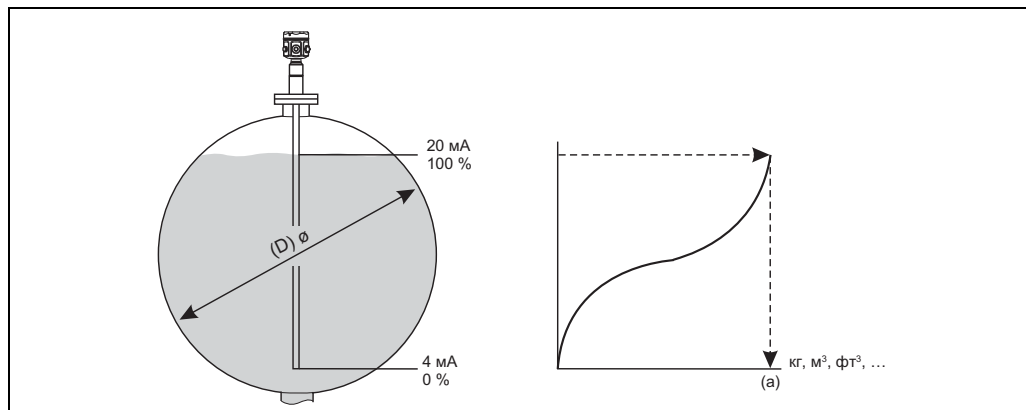
Нижеследующие значения должны быть заданы как дополнительные параметры:

- Единица линейаризованного значения, например, кг, м³, фт³, ... (подфункция «Customer unit»);
- Максимальное наполнение резервуара (a) измеренное в пользовательских единицах (подфункция «Max. tank contents»).

Варианты:

- «Horizontal cyl.»;
- «Sphere».

При линейризации этого типа объем в сферическом или горизонтально-цилиндрическом резервуаре рассчитывается на основании уровня.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-002

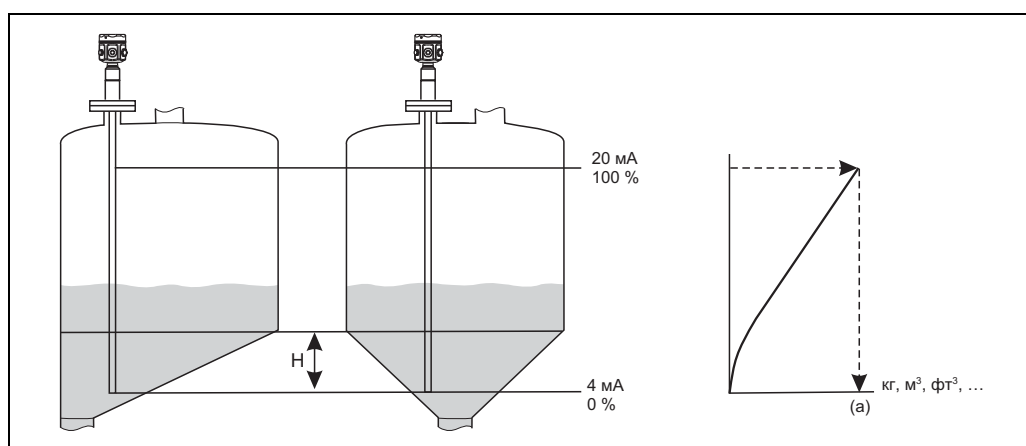
Нижеследующие значения должны быть заданы как дополнительные параметры:

- Единица линейризованного значения, например, кг, м³, фт³, ... (подфункция «Customer unit»);
- Диаметр (D) цилиндрического или сферического резервуара (подфункция «Diameter»);
- Максимальное наполнение резервуара (a) измеренное в пользовательских единицах (подфункция «Max. tank contents»).

Варианты:

- «Pyramid bottom»;
- «Conical bottom»;
- «Angled bottom».

При линейризации этого типа объем в исследуемом резервуаре рассчитывается на основании измеренного уровня.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-002

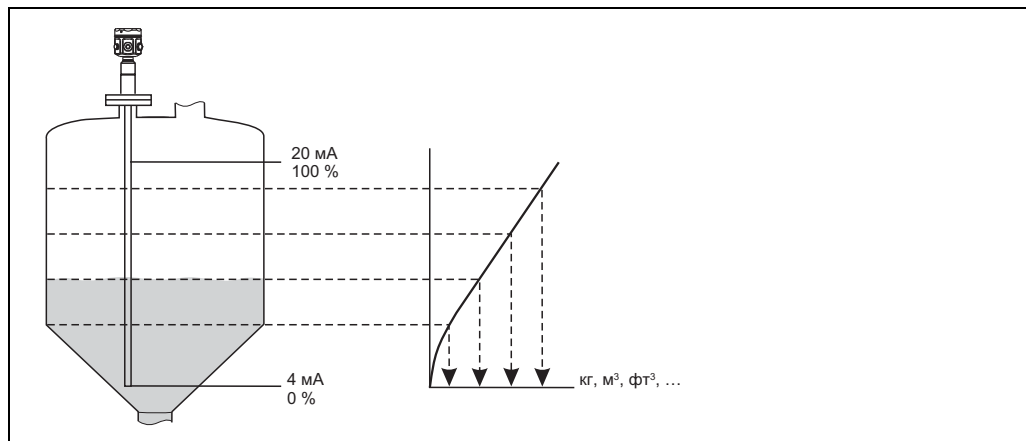
Нижеследующие значения должны быть заданы как дополнительные параметры:

- Единица линейризованного значения, например, кг, м³, фт³, ... (подфункция «Customer unit»);
- Промежуточная высота H в соответствии с вышеприведенной схемой (подфункция «Intermed. height»);
- Максимальное наполнение резервуара (a) измеренное в пользовательских единицах (подфункция «Max. tank contents»).

Варианты:

■ «Table».

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



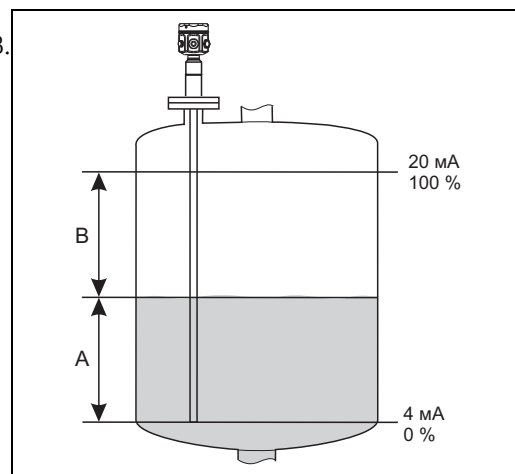
L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-004

Нижеследующие значения должны быть заданы как дополнительные параметры:

- Единица линейризованного значения (подфункция «Customer unit»);
- Таблица линейризации (подфункция «Edit»).

Подфункция «Mode»

Эта функция определяет, относится ли измерение к уровню А или к пустой зоне В.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-005

Подфункция «Simulation»

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

Подфункция «Sim. level value» или «Sim. vol. value»

Эта подфункция позволяет ввести моделируемое значение уровня или объема.

6.5.2 Функция «Linearization»**Подфункция «Customer unit»**

Эта функция позволяет ввести единицу для линейризованных значений (например, кг, м³, фт³, ...).

Подфункция «Customized text»

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

Подфункция «Diameter»

Эта подфункция позволяет задать диаметр горизонтально-цилиндрического резервуара или сферического резервуара (только для «сухого» («dry») типа основных настроек).

Подфункция «Intermed. height»

Эта функция задает промежуточную высоту Н (см. рисунок -> варианты: «Pyramid bottom», «Conical bottom», «Angled bottom») исследуемого резервуара.

Здесь следует вводить длину зонда L1 в случае калибровки «влажного» типа.

Подфункция «Edit»

Эта функция используется для ввода, изменения или чтения таблицы линеаризации. Доступны следующие опции:

■ **«Read»**

Открывается редактор таблицы. Имеющаяся таблица доступна для чтения, но не для редактирования.

■ **«Manual»**

Открывается редактор таблицы. Значения таблицы можно вводить или изменять.

■ **«Semi-automat.»**

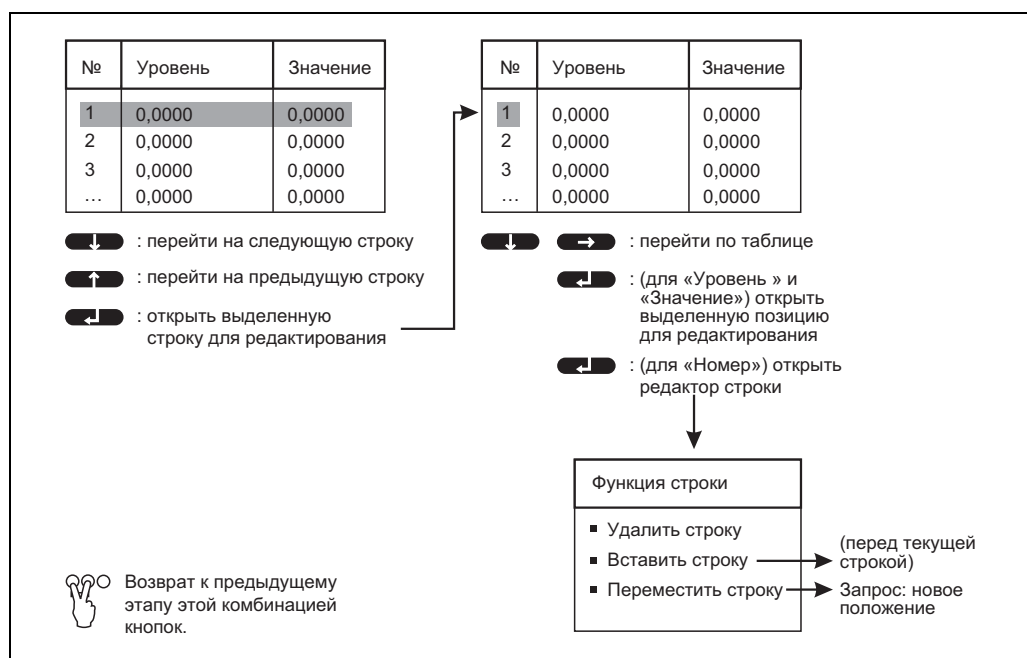
Открывается редактор таблицы. Значение уровня считывается автоматически. Соответствующее измеренное значение (объем, масса или расход) должно быть введено пользователем.

■ **«Delete»**

Таблица линеаризации удаляется.

**Примечание!**

Если таблица линеаризации отключена, ее можно только редактировать (подфункция «Status»).

Редактор таблицы

L00-FMI5-xxxx-19-05-xx-ru-013

Подфункция «Status table»

Эта функция позволяет определить, следует ли использовать таблицу линеаризации.

Варианты:■ **«Enabled»**

Таблица используется.

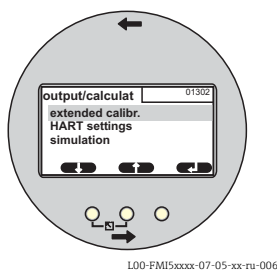
■ **«Disabled»**

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

Подфункция «Max. scale»





Эта функция задает максимальное наполнение исследуемого резервуара в пользовательских единицах.

6.6 Меню «Output»



Output/calculat. 01302
 Extended calibr.
 HART setting
 Simulation

В меню «Output» можно выполнить следующие настройки:

Меню	Меню нижнего уровня	Функция	Подфункция	Значение функции	
	 	 			
Output	Extended calibr.	Extended calibr.	Measuring range	2000 pF¹⁾ 4000 pF	
			Sensor DAT Stat.	OK	
			Sensor DAT	Upload Download	
			Output/Calculat	Curr. turn down	On Off
			Turn down 4 mA ²⁾	0%	
			Turn down 20 mA ²⁾	100%	
	HART setting	HART setting	HART address	0	
			No. of preambles	5	
			Short TAG HART	TAG	
	Simulation	Simulation	Output/Calculat	Current span	4 to 20 mA Fix. curr. HART
			mA value ³⁾	4 mA	
			Simulation value ⁴⁾	Off On xx.xx mA	

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «On» была выбрана в подфункции «Curr. turn down».
- 3) Эта функция отображается только в том случае, если значение функции «Fix. curr. HART» было выбрано в подфункции «Current span».
- 4) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «On» была выбрана в подфункции «Simulation».

6.6.1 Подменю «Extended calibr.»

Функция «Extended calibr.»

Эта функция позволяет задать диапазон измерения.

Подфункция «Measuring range»

В этой подфункции задается диапазон измерения:

- C_A = от 0 до 2000 пФ (длина зонда < 6 м);
- C_A = от 0 до 4000 пФ (длина зонда > 6 м).

**Примечание!**

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 показывает статус датчика DAT:

- ОК (датчик DAT готов к использованию);
- Error (датчик DAT не готов к использованию или отсутствует).

Подфункция «Sensor DAT»

Эта функция позволяет передавать значения калибровки. Различают два типа:

- Датчик заменен, а электронная вставка будет продолжать использоваться;
- Электронная вставка заменена, а датчик будет продолжать использоваться.

В таком случае уже выставленные 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»

Эта функция позволяет включать диапазон изменения тока. После этого токовый выход будет опираться только на часть (произвольно определяемую) диапазона измерения. После отображения он увеличивается.

Подфункция «Curr. turn down» (недоступна для «Current span», «Fix. curr. HART»)

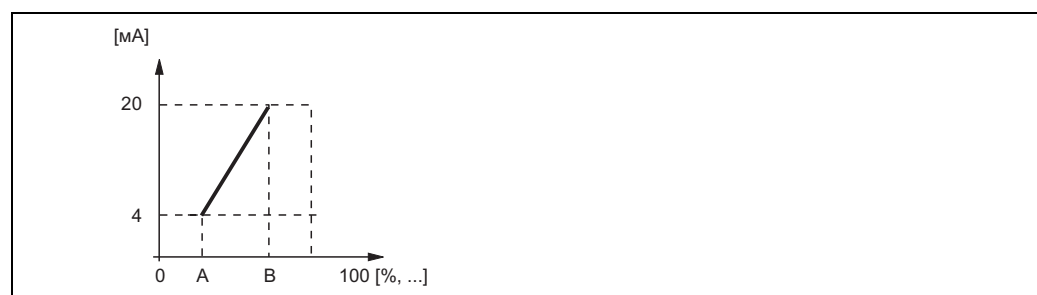
Эта функция позволяет включать диапазон изменения тока. После этого токовый выход будет опираться только на часть (произвольно определяемую) диапазона измерения. После отображения он увеличивается.

Подфункция «Turn down 4 mA» (только для «Curr. turn down», «On»)

В этой функции вводится измеренное значение, при котором ток равен 4 мА.

Подфункция «Turn down 20 mA» (только для «Curr. turn down», «On»)

В этой функции вводится измеренное значение, при котором ток равен 20 мА.



A: Диапазон изменения 4 мА; **B:** Диапазон изменения 20 мА

L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-009

Подфункция «4 mA threshold» (для «Current span» = «4 to 20 mA»)

Эта подфункция позволяет включить пороговое значение 4 мА. Пороговое значение 4 мА означает, что ток не будет опускаться ниже 4 мА, даже если измеренное значение окажется в отрицательном диапазоне.

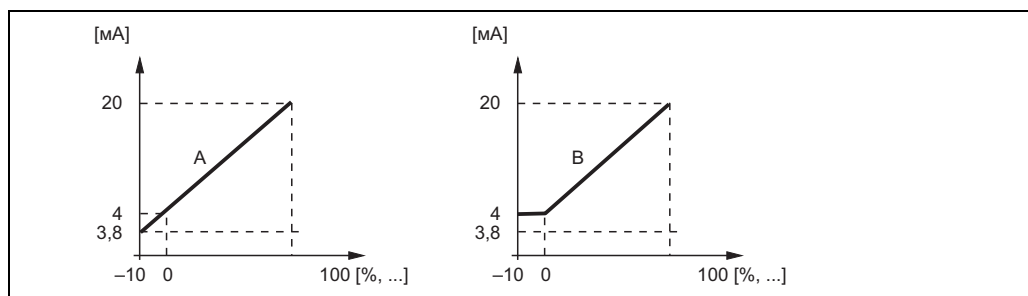
Варианты:

■ «Off»

Порог отключен. Возможен ток ниже 4 мА.

■ «On»

Порог включен. Ток не будет опускаться ниже 4 мА.



L00-FMI5xxxx-19-05-xx-xx-010

А: Порог 4 мА выключен; В: Порог 4 мА включен.

6.6.2 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: 1–15.



Примечание!

В многоточечном режиме 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. В случае проблем на линии связи может оказаться полезным увеличение значения.

Подфункция «Short TAG HART»

Здесь можно ввести обозначение для подключения протокола HART в приборе.

Функция «Output/Calculat».

Подфункция «Current span»

Эта подфункция выбирает токовый диапазон, на который будет накладываться диапазон измерения.

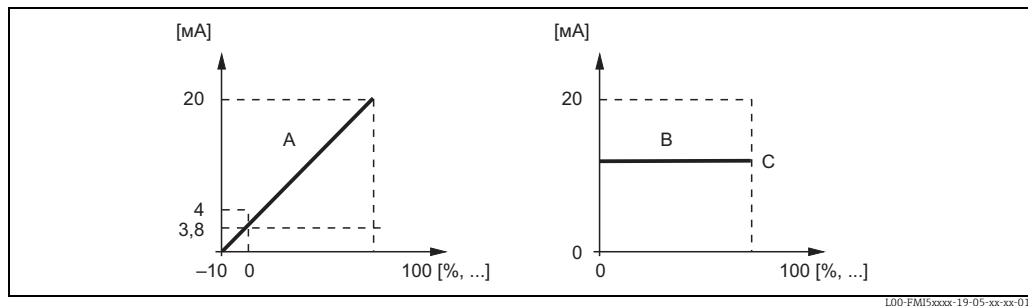
Варианты:

■ «4 to 20 mA»

Диапазон измерения (от 0% до 100%) накладывается на токовый диапазон от 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.



A: Токковый диапазон = «4 to 20 mA»; B: Токковый диапазон = «fix. curr. HART»; C: «mA value».

6.6.3 Подменю «Simulation»

Функция «Simulation»

Подфункция «Simulation»

Эта функция позволяет включать и выключать моделирование выходного тока.

Варианты:

- «Off»

Моделирование не производится. Вместо этого прибор находится в режиме измерения.

- «On»





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

Подфункция «Simulation value» (только «Simulation», «On»)

Задаёт значение тока, моделируемое в этой функции.

6.7 Меню «Device properties»

В меню «Device properties» можно выполнить следующие настройки:

Меню	Меню нижнего уровня	Функция	Подфункция	Значение функции
	 	 		
Device properties	Display	Language		English Deutsch Francais Espanol 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 s
	Diagnostics	Actual error	Actual error 1 Actual error 2 Actual error 3
		Last error	reset errorlist Last error 2 Last error 3	Keep Delete
		Password/reset	Reset Status	12345 Unlocked
		Electronic temp.	Electronic temp. Max. temp. Min. temp. Temperature unit Min/Max temp.	xx.x °C xx.x °C xx.x °C °C °F K Keep Delete Reset Min. Reset Max.
		Measure capacity	Measure capacity Max. capacity val Min. capacity val Min/Max capacity	xxxx.xx pF xxxx.xx pF xxxx.xx pF Keep Delete Reset Min. Reset Max.
	System parameters	Device information	Device designation Serial No. EC Serial No. Device marking	Liquicap-FMI5x ... xxxxxxxxxxx FMI51- OrderCode
		Device information	Dev. rev Версия ПО DD version	x V01.xx.xx.xxx xx
		Device information	Working hour Current run time	xxxxx h 000d00h00m
		Probe length	Probe length Sensitivity	xxx mm 0.0

6.7.1 Подменю «Display»

Функция «Language»

Эта функция выбирает язык дисплея и устройства управления.

Варианты:

- «English»;
- «Deutsch»;
- «Français»;
- «Español»;
- «Italiano»;
- «Nederlands».

Функция «Display format»

«Display format» определяет отображение измеренного значения.

Подфункция «Format»

Эта подфункция выбирает формат индикации чисел.

Варианты:

- «Decimal»;
- «ft-in-1/16».

Подфункция «No. of decimals»

Эта подфункция выбирает количество знаков после десятичной запятой для отображения чисел.

Варианты:

- «x»;
- «x.x»;
- «x.xx»;
- «x.xxx».

Подфункция «Sep. character»

Эта функция выбирает разделитель для индикации десятичных чисел.

Варианты:

- «Dot (.)»;
- «Comma (,)».

6.7.2 Подменю «Diagnosis»

Функция «Actual error»

Эта функция позволяет вызвать список возникших неисправностей. Неисправности сортируются по приоритетности. При выборе неисправности открывается текстовое поле с кратким описанием неисправности (например, зонд неправильно откалиброван, превышение рабочей температуры, отказ электронной части), (см. также «Список кодов неисправностей» в разделе 9, «Поиск и устранение неисправностей»).

Функция «Last error»

Эта функция позволяет вызвать список последних исправленных неисправностей. Кроме того, можно сбросить список неисправностей (с помощью «reset errorlist»). При этом три последних кода неисправности будут замещены нулями.

Функция «Password/reset»

С помощью данной функции можно восстановить заводские настройки. Все параметры сбрасываются на заводские настройки.

Подфункция «Reset»

Эта подфункция возвращает все параметры к заводским настройкам после ввода кода сброса («333» или «7864»).

- Заводские настройки параметров выделены полужирным шрифтом в обзоре меню.
- При сбросе «333» линеаризация принимает значение «linear». Тем не менее, все доступные таблицы линеаризации сохраняются и могут быть активированы по необходимости.

Следующие подфункции (отмеченные звездочкой (*)) также будут сброшены.

- При сбросе «7864» линеаризация принимает значение «linear», а таблица линеаризации удаляется.

Функция «Electronic temp.»

Эта функция позволяет отображать значения температуры, измеренные электронной вставкой во время работы.

Подфункция «Electronic temp.» *

Эта подфункция отображает текущую измеренную температуру электронной части.

Подфункция «Max. temp.» *

Подфункция отображает максимальное значение температуры, измеренное прибором.

Подфункция «Min. temp.»

Эта подфункция отображает минимальное значение температуры, измеренное прибором.

Подфункция «Temperature unit»

Эта подфункция позволяет определить единицы отображения температуры. Доступны следующие опции:

- «°C»;
- «°F»;
- «K».

Подфункция «Min/Max temp.»

Эта подфункция позволяет удалять или сбрасывать по отдельности значения «Min. or Max. temp.».

Функция «Measure capacity»

Эта функция позволяет отображать значения емкости, измеренные электронной вставкой во время работы.

Подфункция «Measure capacity»

Эта подфункция отображает текущую измеренную емкость измерений.

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 позволяет удалять или сбрасывать по отдельности значения «Min. or Max. capacity».

6.7.3 Подменю «System parameters»



Примечание!

Все перечисленные ниже функции доступны только для чтения.

Функция «Device information» (I)

Эта функция позволяет отображать информацию о приборе, по которой можно 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 ПО, установленную 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 «d». Две следующие цифры обозначают часы, за ними следует «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 – (длина резьбы – разъем).

См. также «Калибровка для пустого резервуара» →  56.

Подфункция «Sensitivity»

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

6.8 Эксплуатация

После выполнения основных настроек Liquicap M выводит измеренное значение через:

- Дисплей и устройство управления;
- Токовый выход
(полный диапазон измерений (от 0% до 100%) преобразуется в диапазон (от 4 до 20 mA) на токовом выходе;
- Цифровой сигнал HART.

6.9 FieldCare: программатор Endress+Hauser

Программатор FieldCare представляет собой средство управления приборами Endress+Hauser по технологии FDT. С помощью FieldCare можно настраивать приборы Endress+Hauser и других производителей, поддерживающие стандарт FDT.

Поддерживаются следующие операционные системы: Windows 2000, Windows XP и Windows Vista.

Программатор FieldCare позволяет выполнять следующие функции:

- Настройка преобразователей в сетевом режиме;
- Линеаризация резервуара;
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/загрузка);
- Документирование по точке измерения.

Варианты подключения:

HART через Commubox FXA195 и USB-порт компьютера.



Примечание!

После переустановки FieldCare или по щелчку в меню «Help» можно запустить видеоролик, демонстрирующий возможные области применения программы всего за несколько минут.



[Getting Started \(Help\)](#)

- Create or Update DTM Catalog
- Connect to Devices
 - HART FSK Modem (FXA191, FXA195)
 - FieldGate FXA720 (PROFIBUS)
 - FieldGate FXA520 (HART)

[Getting Started \(Video\)](#)

- FieldCare in a few minutes

[Continue](#)

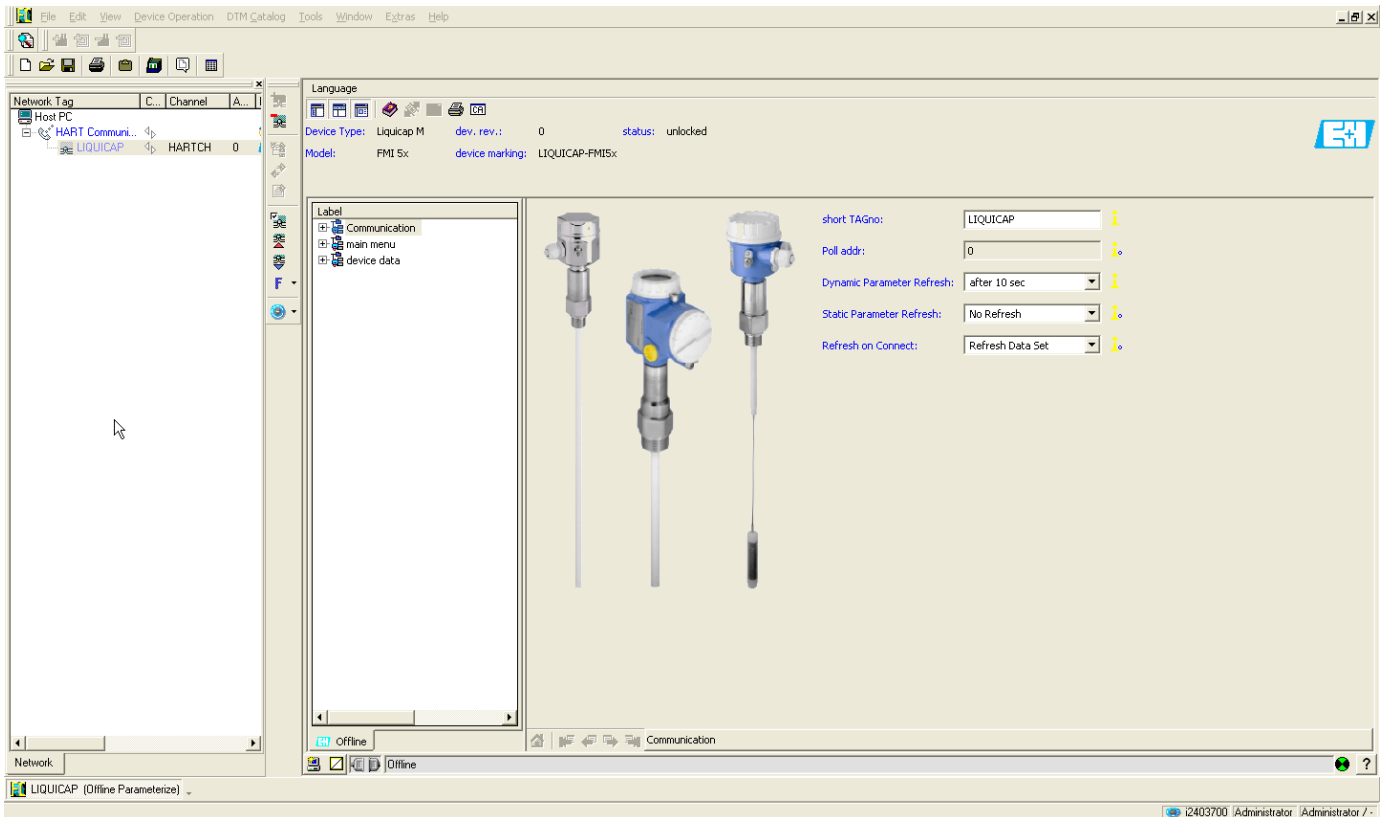
Show start-up screen



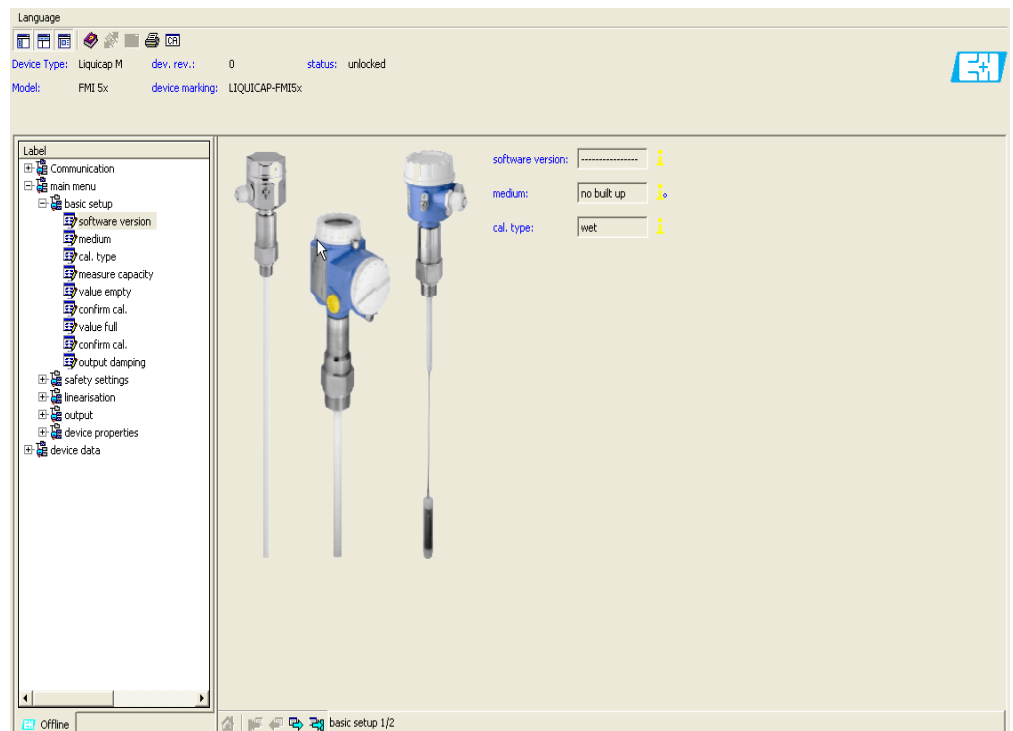
Startup_screen_de.tif

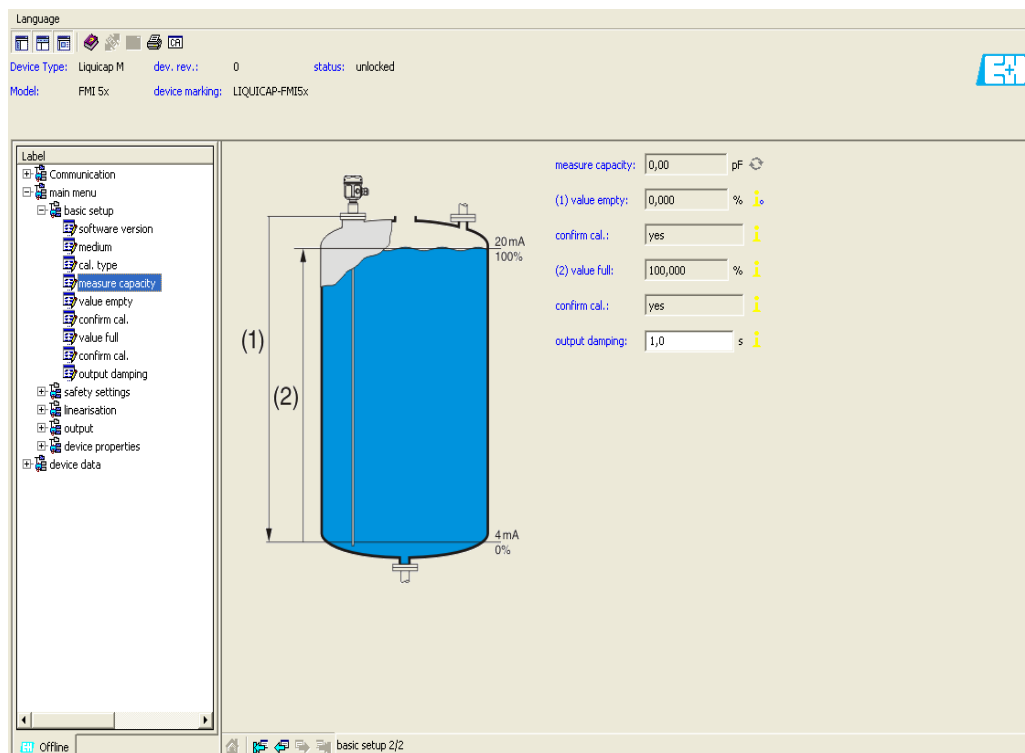
6.9.1

Ввод в эксплуатацию по данным меню:



Основные настройки:

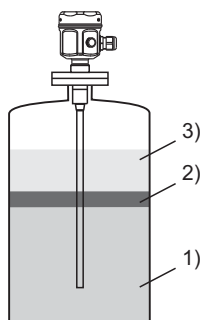




6.9.2 Измерение уровня границы раздела

Если в резервуаре находится несколько сред (например, вода и масло), можно рассчитать значения емкости «Empty calibration» и «Full calibration».

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



- 1) Например, вода (среда должна иметь электропроводность ≥ 100 мкСм/см).
 2) Эмульсия.
 3) Например, масло (непроводящая среда < 1 мкСм/см и $DC < 5$).

L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-000

Программа рассчитывает значения калибровки на основании введенных данных (например, длины зонда, типа зонда, свойств среды и т. п.). Уровень границы раздела можно достоверно измерить уже в это время.

Расчетные значения калибровки можно передать на электронную вставку FEI50H через дисплей или Fieldcare.

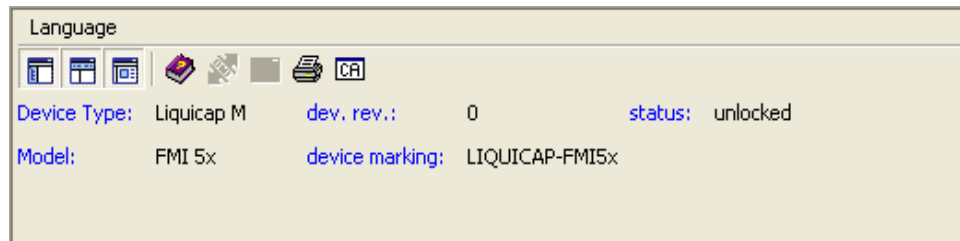
**Примечание!**

По существу, емкостное измерение уровня границы раздела доступно в том числе для ярко выраженных эмульсионных слоев. Среднее значение слоя эмульсии уже измерено.

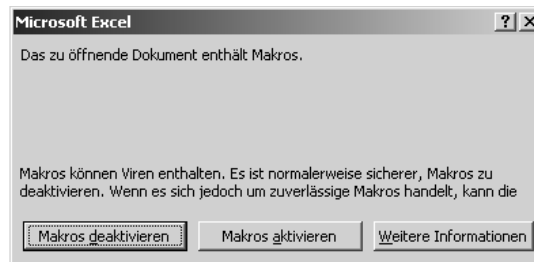
6.9.3 Калибровка «сухого» типа для измерения уровня границы раздела

Расчет данных калибровки с помощью CapCalc

Нажмите кнопку CA на панели инструментов, чтобы запустить CapCalc.

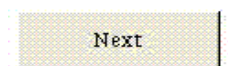


В открывшемся диалоге нажмите кнопку «Activate macros».




L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-018

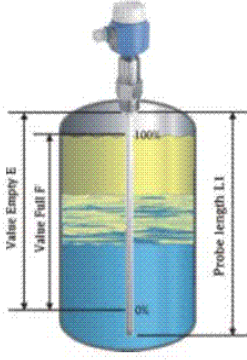
В следующем окне нажмите кнопку [Next] в правом верхнем углу.



L00-FMIxxxxx-20-00-00-en-019

Редактирование данных зонда и среды

Endress+Hauser GmbH+Co. KG Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany		Endress+Hauser  People for Process Automation		Sprache wählen Select language	
Customer: Muster GmbH+Co. KG		Attention: Hans Mustermann		19.01.2007	
Customer-No.: X0815		Phone: 0815 - 12345		Print	
Street: Musterstraße 5		Fax: 0815 - 6789		Info	
ZIP-Code/Town: 12345 Musterstadt		Reference: Trennschichtmessung			
		Tag: 1122334455			

Probe type	FMI51, rod 10mm, PTFE or PFA		Probe type	
Probe diameter	8 mm			
Probe diameter with isolation	10 mm			
DC-value of isolation	1,9			
Base capacity	27,67 pF			
Auxiliary capacities	0 pF	Auxiliary capacities		
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			DC handbook	
Name	oil			
Conductivity	0,01 µS/cm	Calibration data level		
Dielectric constant	2,1			
Medium bottom				
Name	water			
Conductivity	180 µS/cm	Calibration data level		
Dielectric constant	80,4			
Calibration data interface measurement				

L00-FMIxxxx-20-00-00-en-020


1. Для выбора типа зонда нажмите кнопку «Probe type».
2. Данные зонда (L1 и L3) приведены на заводской табличке зонда. Аккуратно введите эти данные.
3. Введите данные области применения, в частности, «Value empty» и «Value full», а также «Wall distance» в соответствии с областью применения.
4. В полях «Medium top» и «Medium bottom» введите проводимость и DC-значение среды.
5. 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 DC-значения и проводимость соответствующих сред в программу расчета.


6.9.4 Калибровка «влажного» типа для измерения уровня границы раздела

Эта глава описывает калибровку в режиме «Wet» («влажном») для пустого и полного резервуара.

«Empty calibration»

1. Наполните резервуар верхней средой и выполните калибровку «Empty calibration» 0% (см. основные настройки →  52).
Если наполнение средой невозможно, калибровку «Empty calibration» можно также выполнить с вывешенным зондом (в воздухе). При этом следует ожидать погрешность калибровки в размере прим. 2,5% на метр (за опорные среды принимается масло и вода).

«Full calibration»

2. Наполните резервуар нижней средой и выполните калибровку «Full calibration» 100% (см. основные настройки →  52).

Основные настройки выполнены.

6.9.5 Калибровки для пустого и полного резервуара выполнены

Теперь калибровки для пустого и полного резервуара выполнены, а значения записаны в электронную вставку и датчик DAT.

7 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание измерительного преобразователя уровня Liquicap M не требуется.

Наружная очистка

Убедитесь, что для наружной очистки прибора Liquicap M используется чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.

Очистка зонда

При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замастивание). Большое количество отложений может привести к неверным результатам измерений. Если измеряемая среда имеет свойство образовывать сильные отложения, рекомендуется регулярная очистка. При промывании или механической очистке убедитесь, что изоляция стержневого зонда не будет повреждена. Для этого используйте чистящее средство, не наносящее вреда измеряемой среде!

Уплотнения

Технологические уплотнения датчика следует периодически заменять, особенно при использовании фасонных уплотнений (асептическое исполнение)! Интервалы между заменой уплотнений зависят от частоты циклов очистки и температуры среды и очистки.

Ремонт

В соответствии с принятым в компании Endress+Hauser принципом проведения ремонтных работ прибор имеет модульную конструкцию и его ремонт может осуществляться пользователем.

Запасные части группируются в ремонтные комплекты с соответствующими инструкциями по замене. В разделе «Запасные части» перечислены все комплекты запасных частей, включая номера для заказа, которые можно заказать в компании Endress+Hauser для ремонта Liquicap M. Более подробную информацию о техническом обслуживании и запасных частях можно получить в сервисном центре Endress+Hauser.

Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах


Приведенную ниже информацию следует обязательно учитывать при выполнении ремонта приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах.

- Ремонт приборов, используемых во взрывоопасных зонах, должен осуществляться только высококвалифицированным специалистами, либо сотрудниками сервисного центра Endress+Hauser.
- Следует неукоснительно соблюдать действующие стандарты, национальные законодательные нормы по взрывобезопасности, указания по технике безопасности (ХА) и требования сертификатов.
- Разрешено использование только оригинальных запасных частей компании Endress+Hauser.
- При заказе запасных частей указывайте обозначение прибора, приведенное на заводской табличке. Компоненты одного типа могут быть заменены только на компоненты того же типа.
- Ремонт следует выполнять в соответствии с инструкциями. После проведения ремонтных работ обязательно осуществление контрольной проверки работы прибора.
- Сертифицированные приборы могут быть заменены только на аналогичные сертифицированные исполнения приборов сервисным центром Endress+Hauser.
- Любые изменения или ремонт прибора должны документироваться.

Замена

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

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

То есть прибор можно перезапустить, не выполняя калибровку заново (→  51 Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT (EEPROM)).

8 Принадлежности

8.1 Защитный козырек

Для корпусов F13 и F17:
№ заказа: 71040497.

Для корпуса F16:
№ заказа: 71127760.

8.2 Комплект для укорачивания FMI52

Для Liquicap M FMI52 (без гигиенического сертификата: EHEDG, 3A):
№ заказа: 942901-0001.

8.3 Comtubox FXA195 HART

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

8.4 Стабилизатор напряжения HAW56x

Разрядник для защиты от перенапряжений в сигнальных линиях и узлах: см. техническое описание TI00401F.

8.5 Приварной адаптер

Все доступные приварные адаптеры описаны в документе TI00426F.
Документ можно загрузить в разделе загрузки сайта Endress+Hauser: www.endress.com
→ Download.

9 Поиск и устранение неисправностей

Рабочий статус прибора отображается светодиодами на электронной вставке.

9.1 Сообщения о неисправностях на электронной вставке

9.1.1 Зеленый светодиод мигает

Зеленый светодиод (☉ указывает на рабочее состояние)

- Мигает каждые 5 с:
 - Показывает, что прибор готов к эксплуатации.
- Мигает каждую секунду:
 - Прибор находится в режиме калибровки.
- Мигает 4 раза:
 - Прибор подтверждает изменение параметра (положения 4, 5, 6 функционального переключателя).

9.1.2 Красный светодиод мигает (☹ указывает на неисправность)

Предупреждение

- Мигает пять раз в секунду:
 - Емкость зонда слишком велика;
 - Пробой изоляции зонда;
 - Неисправность FEI50H.

К причинам предупреждений относятся:

Аварийный сигнал

- Мигает один раз в секунду:
 - Измеренная в электронной вставке температура находится вне допустимого диапазона температур.



Примечание!

Для повышения точности анализа ошибок см. → 88 «Коды неисправностей».

9.2 Сообщения о системных неисправностях

9.2.1 Сигнал неисправности



Неисправности, возникающие при вводе в эксплуатацию или во время работы, отображаются следующим образом:

- Символ, код и описание неисправности на дисплее и в устройстве управления.
- Токвый выход, конфигурируемый (функция «Output on alarm»):
 - MAX, 110%, 22 мА;
 - Hold (удерживается последнее значение);
 - Заданное пользователем значение.

9.2.2 Последние неисправности

Функция «Last error» (группа функций «System information», подменю «Error list») позволяет вызвать список последних исправленных неисправностей.

9.2.3 Типы неисправностей

Тип неисправности	Символ на дисплее	Значение
Тревога (A)	 постоянный	Выходной сигнал принимает значение, заданной функцией «Output on alarm»: <ul style="list-style-type: none"> ■ MAX: 110%, 22 мА; ■ Hold: удерживается последнее значение; ■ Заданное пользователем значение. Кроме того, на дисплей выводится сообщение об неисправности.
Предупреждение (W)	 Мигает	Прибор продолжает измерение. Сообщение о неисправности выводится на дисплей.

9.2.4 Коды неисправностей

На дисплее отображаются 4-значные коды неисправностей:

- Позиция 1: тип неисправности:
? A = Тревога;
? W = Предупреждение.
- Позиции 2-4:
Поиск неисправности выполняется по следующей таблице.

Пример:

A116	<ul style="list-style-type: none"> ■ A: Тревога ■ 116: Неисправность при загрузке
------	---

Код	Описание неисправности	Способ устранения
A 101, A 102, A 110, A 152	Неисправность контрольной суммы	Полный сброс, необходима повторная калибровка.
W 103, W153	Инициализация – подождите	Замените электронную часть, если сообщение не исчезает через несколько секунд.
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,	Электронная часть неисправна	Выключите и включите прибор; если неисправность не исчезает, обратитесь в сервисный центр компании Endress+Hauser.
A 116	Неисправность при загрузке	Повторите загрузку или выполните полный сброс.
A426	Данные датчика DAT (EEPROM) не консистентны	Повторите загрузку из электронной части или выполните полный сброс.
A 427	Аппаратное обеспечение не распознается после замены	Повторите загрузку или выполните полный сброс.
A1121	Токовый выход не откалиброван	Обратитесь в сервисный центр компании Endress+Hauser.


Код	Описание неисправности	Способ устранения
W 153	Инициализация	Замените электронную часть, если сообщение не исчезает через несколько секунд.
A400	Измеренная емкость слишком высока	Измените диапазон измерения, проверьте зонд.
A403	Измеренная емкость слишком низка	Проверьте зонд.
A420	Датчик DAT (EEPROM) недоступен	Замените датчик.
A428	Пробой изоляции зонда	Проверьте зонд.
W 425	Предупреждение о неисправности изоляции	Проверьте изоляцию.
W 429	Выполняется контрольная проверка	Дождитесь завершения контрольной проверки.
W 1601	Кривая линейаризации для уровня не однородна	Повторно введите линейаризацию.
A1604	Неисправность при калибровке	Исправьте калибровку.
W 1611	Предел точек линейаризации	Введите дополнительные точки линейаризации.
W 1662	Температура электронной вставки слишком высока (превышена макс. температура датчика)	Понижьте температуру окружающей среды подходящими средствами.
W 430	Данные зонда и электронной вставки несовместимы	Проверьте зонд, выполните полный сброс.
W 1671	Таблица линейаризации введена некорректно	Откорректируйте таблицу.
W 1681	Значение тока вне диапазона измерения	Выполните основные настройки; Проверьте линейаризацию.
W 1683	Текущая калибровка диапазона изменения некорректна	Повторите калибровку.
W 1801	Моделирование уровня включено	Отключите моделирование уровня.
W 1802	Моделирование включено	Отключите моделирование.
W 1806	Токовый выход в режиме моделирования	Установите токовый выход в нормальный режим.
W 511	Сбой данных калибровки на электронной вставке	Обратитесь в сервисный центр Endress+Hauser.



Примечание!

Если ни один из предложенных способов не дал нужного результата, выполните сброс 2 → 51.

9.3 Возможные ошибки измерения

Ошибка	Способ устранения
Измеренное значение некорректно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте калибровку для пустого и полного резервуара. 2. Очистите зонд при необходимости, проверьте зонд. 3. При необходимости, переставьте зонд в более изолированное положение (кроме потока загружаемой среды). 4. Проверьте заземление от присоединения к процессу до стенки резервуара (измерение сопротивления < 1 Ом). 5. Проверьте изоляцию зонда (измерение сопротивления) > 800 кОм (только для проводящих сред).  <p>Корпус F16</p> <p>Электронная вставка FEI50H</p> <p>1 = щиток 2 = SDA_TXD 3 = GND 4 = GND EEPROM 5 = GND 6 = DVCC (3V) 7 = зонд 8 = SCL_RXD</p> <p style="text-align: right;">BA298Fen080</p>
При неустойчивой поверхности измеренное значение внезапно увеличивается	Увеличьте демпфирование выхода.

9.4 Запасные части

URL для W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer).

Здесь перечислены и могут быть заказаны все запасные части для измерительного прибора (с кодами заказа). При наличии, здесь можно загрузить соответствующее руководство по монтажу.

9.5 Возврат

Измерительный прибор подлежит возврату в тех случаях, если он требует ремонта или заводской калибровки, или если был заказан или поставлен неверный измерительный прибор. В соответствии с законодательными нормами в отношении компаний с сертифицированной системой менеджмента качества ISO, в компании Endress+Hauser действует специальная процедура обращения с бывшими в употреблении изделиями. Для обеспечения быстрого, безопасного и профессионального возврата приборов изучите процедуру и условия возврата, приведенные на сайте Endress+Hauser по адресу <http://www.endress.com/support/return-material>.

9.6 Утилизация

При утилизации прибора убедитесь в том, что компоненты прибора разобраны по используемым материалам и, по возможности, направлены в переработку.

9.7 Версии программного обеспечения

Версия программного обеспечения/дата	Обновления программного обеспечения	Документация
Встроенное ПО: V 01.00.xx/ 08.2005	Оригинальная версия ПО. Совместимо с: FieldCare, версия 2.08.00 и более поздние	-
Встроенное ПО: V 01.03.xx/ 02.2007	Функция расширения доступна для приложений SIL 2	

10 Технические характеристики

10.1 Технические характеристики: зонд

10.1.1 Значения емкости зонда

- Базовая емкость: прим. 18 пФ.

10.1.2 Дополнительная емкость

- Установите зонд на минимальном расстоянии 50 мм от проводящей стенки резервуара:
Стержень зонда: прим. 1,3 пФ/100 мм в воздухе;
Трос зонда: прим. 1,0 пФ/100 мм в воздухе.
- Полностью изолированный стержень зонда в воде:
Прим. 38 пФ/100 мм (стержень 16 мм);
Прим. 45 пФ/100 мм (стержень 10 мм);
Прим. 50 пФ/100 мм (стержень 22 мм).
- Изолированный трос зонда в воде: прим. 19 пФ/100 мм.
- Стержневой зонд с измерительной трубкой:
 - Изолированный стержень зонда: прим. 6,4 пФ/100 мм в воздухе;
 - Изолированный стержень зонда: прим. 38 пФ/100 мм в воде (стержень 16 мм);
 - Изолированный стержень зонда: прим. 45 пФ/100 мм в воде (стержень 10 мм).

10.1.3 Длина зонда для непрерывного измерения в проводящих жидкостях

- Стержневой зонд (диапазон от 0 до 2000 пФ при ≤ 4000 мм).
- Тросовый зонд < 6 м (диапазон от 0 до 2000 пФ).
- Тросовый зонд > 6 м (диапазон от 0 до 4000 пФ).

10.2 Вход

10.2.1 Измеряемая переменная

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

Зонд погружен => высокая емкость

Зонд не погружен => низкая емкость

10.2.2 Диапазон измерений

- Частота измерения: 500 кГц.
- Диапазон: ΔC = рекомендовано от 25 до 4000 пФ (допускается от 2 до 4000 пФ).
- Итоговая емкость: C_E = макс. 4000 пФ.
- Регулируемая начальная емкость:
 - C_A = от 0 до 2000 пФ (длина зонда < 6 м);
 - C_A = от 0 до 4000 пФ (длина зонда > 6 м).

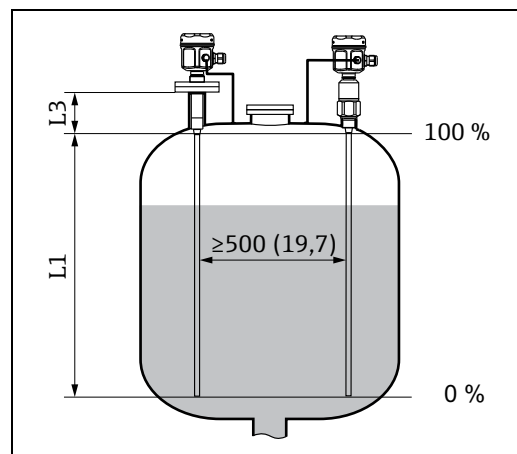
10.2.3 Условие измерения

- Диапазон измерения L1 доступен от наконечника зонда до присоединения к процессу.
- Подходит, в частности, для малых резервуаров.

Внимание!

При монтаже в разливочном стакане используйте неактивную длину (L3).

Калибровку 0%, 100% можно инвертировать.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-002

Размеры, мм (дюймы)

10.3 Выход

10.3.1 Выходной сигнал

FEI50H (от 4 до 20 мА/HART версия 5.0)

От 3,8 до 20,5 мА с протоколом HART.

10.3.2 Аварийный сигнал

Диагностику неисправностей можно вызвать через:

- Местный дисплей: красный светодиод;
- Местный дисплей отображает:
 - Символ неисправности;
 - Текстовое описание;
- Токвый выход: 22 мА;
- Цифровой интерфейс: сообщение об ошибке статуса HART.

10.3.3 Линеаризация

Функция линеаризации Liquicap M позволяет преобразовать измеренное значение в любые нужные единицы 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.

10.4 Рабочие характеристики

10.4.1 Эталонные условия эксплуатации

- Температура помещения: +20 °C ±5 °C.
- Диапазон:
 - Стандартный диапазон измерения: от 5 до 2000 пФ;
 - Расширенный диапазон измерения: от 5 до 4000 пФ;
 - Опорный диапазон: от 5 до 4000 пФ (соответствует зонду длиной прим. 1 м).

- Неповторяемость (недостоверность) согласно стандарту DIN 61298-2: не более $\pm 0,1\%$.
- Нелинейность для настройки предельной точки (линейность) согласно DIN 61298-2: макс. $\pm 0,25\%$

10.4.2 Максимальная погрешность измерения

- Линейность: $0,5\%$.
- Воспроизводимость: $0,1\%$.

10.4.3 Влияние температуры окружающей среды

$< 0,06\%/10\text{ K}$ относится к значению верхнего предела.

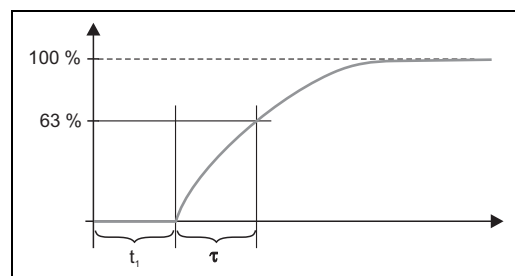
10.4.4 Настройка включения

14 с (устойчивое измеренное значение после процедуры включения). Запуск в безопасном состоянии (22 мА).

10.4.5 Время реакции измеренного значения

Режим работы: $t_1 \leq 0,3\text{ с}$.

Режим работы SIL: $t_1 \leq 0,5\text{ с}$.



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-009

τ = Демпфирование выхода

t_1 = Время нечувствительности

10.4.6 Демпфирование выхода

$\tau = 1\text{ с}$ (заводская настройка), можно выставить от 0 до 60 с.

Демпфирование выхода влияет на скорость, с которой дисплей и токовый выход реагируют на изменения уровня.

10.4.7 Точность заводской калибровки

	Длина зонда $< 2\text{ м}$	Длина зонда $> 2\text{ м}$
Калибровка для пустого резервуара (0%), калибровка для полного резервуара (100%)	обычно $\leq 5\text{ мм}$	обычно $\leq 2\%$

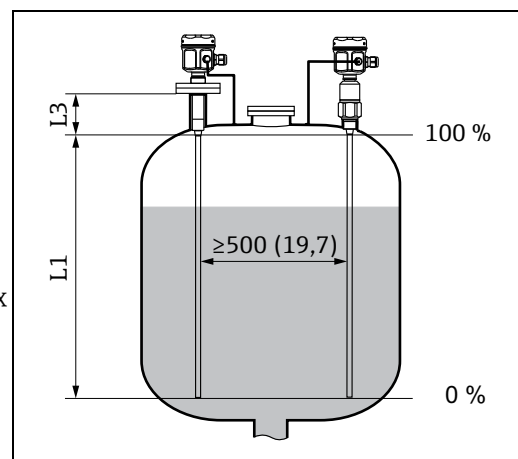
Эталонные условия для заводской калибровки:

- Проводимость среды ≥ 100 мкСм/см;
- Минимальное расстояние до стенки резервуара = 250 мм.

 **Примечание!**

В установленном состоянии повторная калибровка потребуется лишь в следующих случаях:

- Значение 0% или 100% требует регулировки под требования заказчика;
- Среда не обладает проводящими свойствами;
- Расстояние от зонда до стенки резервуара < 250 мм.



10.4.8 Разрешение



Аналоговый в % (от 4 до 20 мА).

- FMI51, FMI52: 11 бит/2048 этапов, 8 мкА.
- Разрешение электронной части можно непосредственно преобразовать в единицы длины зонда FMI51 или FMI52. Например, активный стержень зонда 1000 мм.

Разрешение = $1000 \text{ мм} / 2048 = 0,48 \text{ мм}$.

10.5 Рабочие условия: окружающая среда

10.5.1 Диапазон температуры окружающей среды

- от -50 до $+70$ °C.
- от -40 до $+70$ °C (с корпусом F16).
- Контроль снижения номинальных характеристик →  96.
- При эксплуатации вне помещений используйте защитный козырек! →  86.

10.5.2 Температура хранения

от -50 до $+85$ °C.

10.5.3 Климатический класс

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

10.5.4 Спектральная плотность ускорения вибрации

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Гц – 2000 Гц; 0,01 g^2 /Гц.

10.5.5 Ударопрочность

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

10.5.6 Очистка

Корпус:

Убедитесь, что для очистки прибора используется чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.

Зонд:

При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замасливание). Большое количество отложений может привести к неверным результатам измерений. Если измеряемая среда имеет свойство образовывать сильные отложения, рекомендуется регулярная очистка. При промывании или механической очистке убедитесь, что изоляция стержневого зонда не будет повреждена.

10.5.7 Степень защиты

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Корпус из полиэстера F16	X	X	-	X
Корпус из нержавеющей стали F15	X	X	-	X
Алюминиевый корпус F17	X	X	-	X
Алюминиевый корпус F13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением	X	-	X***	X
Корпус из нержавеющей стали F27 с газонепроницаемым технологическим уплотнением	X	X	X***	X
Алюминиевый корпус T13 с газонепроницаемым технологическим уплотнением и отдельным соединительным отсеком (EEx d)	X	-	X***	X
Раздельный корпус	X	-	X***	X

* В соответствии с EN60529.

** В соответствии с NEMA 250.

*** Только с кабельным вводом M20 или резьбой G1/2.

10.5.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Помехи в соответствии с EN 61326, класс электрооборудования В. Устойчивость к помехам в соответствии с EN 61326, приложение А (промышленные нормативы) и рекомендациями NAMUR NE 21 (ЭМС). Ток повреждения согласно NAMUR NE43: FEI50H = 22 мА.
- Может использоваться стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.

10.6 Рабочие условия: процесс**10.6.1 Диапазон температуры процесса**

Следующие схемы относятся к:

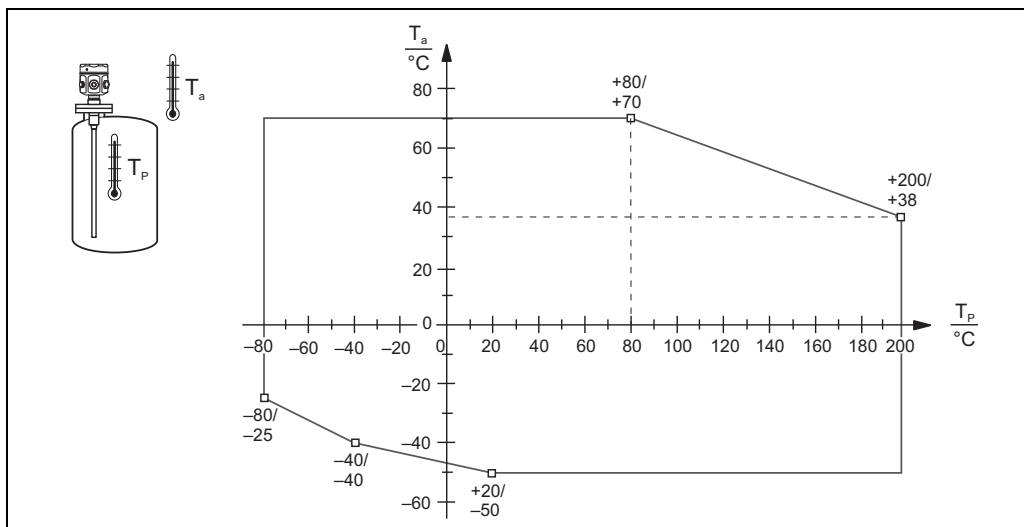
- Стержневому и тросовому исполнениям;
- Изоляции: PTFE, PFA, FEP;
- Стандартному использованию в безопасных зонах.



Примечание!

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

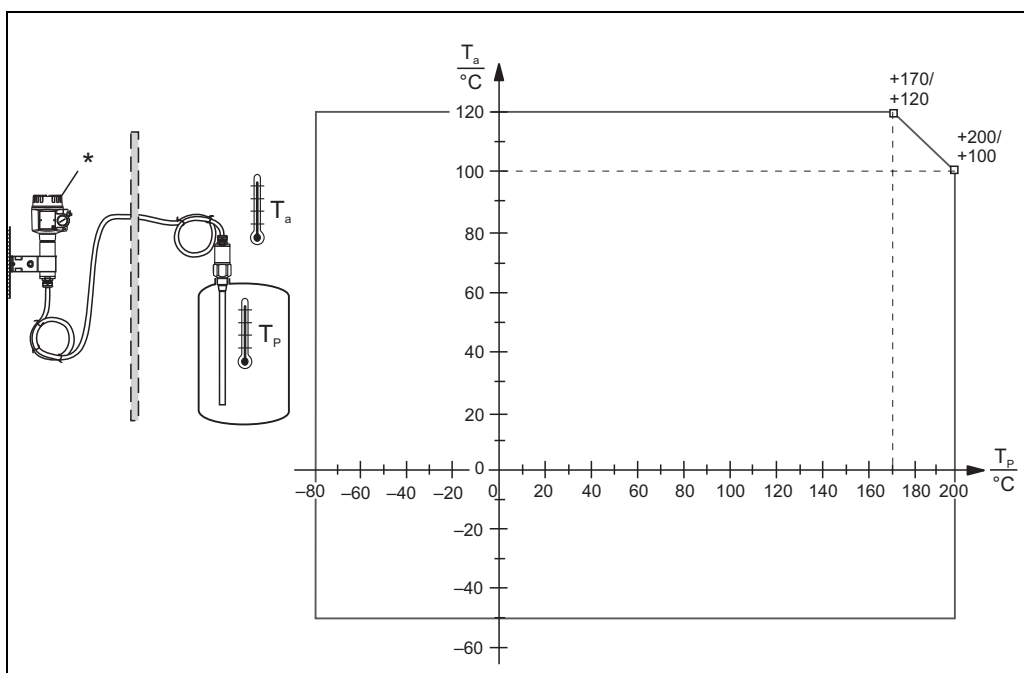
В компактном корпусе



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

T_a = температура окружающей среды
 T_p = температура процесса

С раздельным корпусом



L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-011

T_a = температура окружающей среды
 T_p = температура процесса

* Разрешенная температура окружающей среды для раздельного корпуса соответствует значению для компактного корпуса → 96.

Влияние температуры процесса

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

10.6.2 Пределы рабочего давления

Зонд $\varnothing 10$ мм (с изоляцией)

От -1 до 25 бар.

Зонд $\varnothing 16$ мм (с изоляцией)

- От -1 до 100 бар.
- В случае неактивной длины максимально разрешенное рабочее давление составляет 63 бар.
- В случае сертификата CRN и неактивной длины максимально разрешенное рабочее давление составляет 32 бар.

Зонд $\varnothing 22$ мм (с изоляцией)

От -1 до 50 бар.

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

- EN 1092-1: 2005 таблица, Приложение G2.
По своим свойствам сопротивления/температуры материал 1.4435 идентичен 1.4404 (AISI 316L), который объединен в 13E0 в EN 1092-1 таб. 18. Химический состав двух материалов может быть идентичен.
- ASME B 16.5a - 1998, таблица 2-2.2 F316.
- ASME B 16.5a - 1998, таблица 2.3.8 N10276.
- JIS B 2220.

Минимальное значение из кривых отклонения от номинальных значений прибора и выбранный фланец используются в каждом случае.

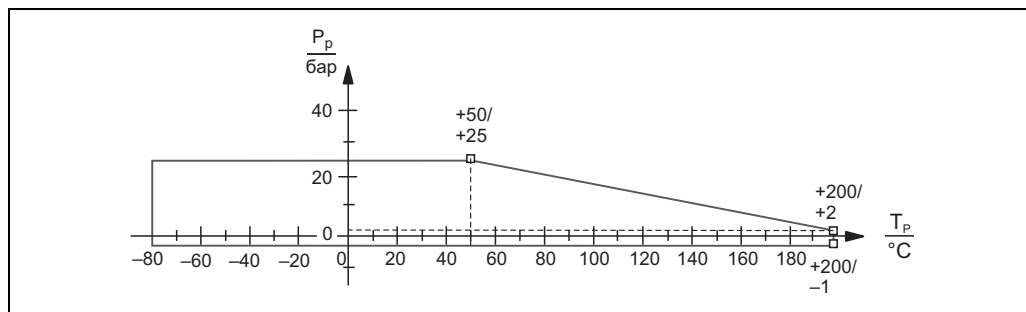
10.6.3 Отклонение давления и температуры от номинальных значений

Для присоединений к процессу $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1" фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (стержень 10 мм).

Для присоединений к процессу $\frac{3}{4}$ ", 1" фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 10K (стержень 16 мм).

Изоляция стержня: PTFE, PFA.

Изоляция троса: FEP, PFA.



P_p : рабочее давление

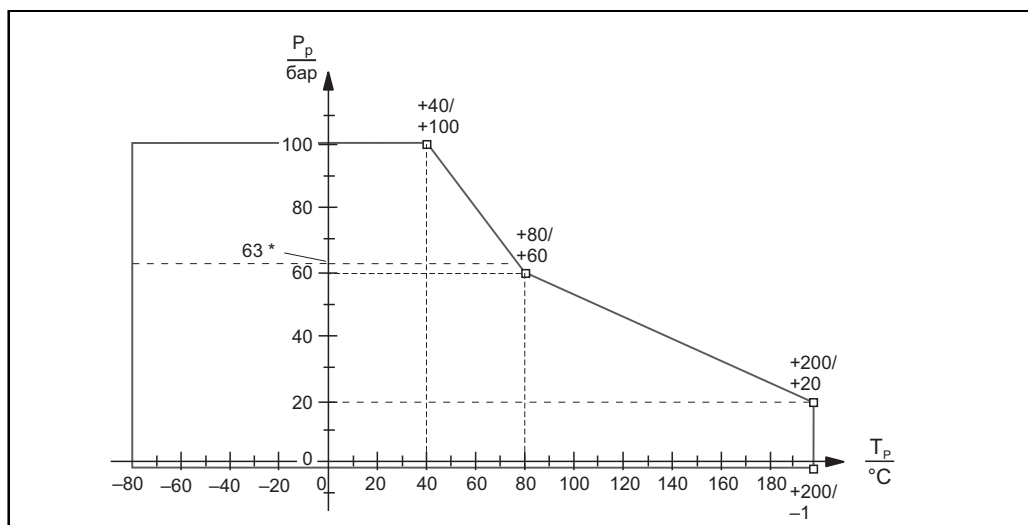
T_p : температура процесса

L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-008

Для присоединений к процессу 1½" фланцы ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥ JIS 10K
(стержень 16 мм)

Изоляция стержня: PTFE, PFA.

Изоляция троса: FEP, PFA.

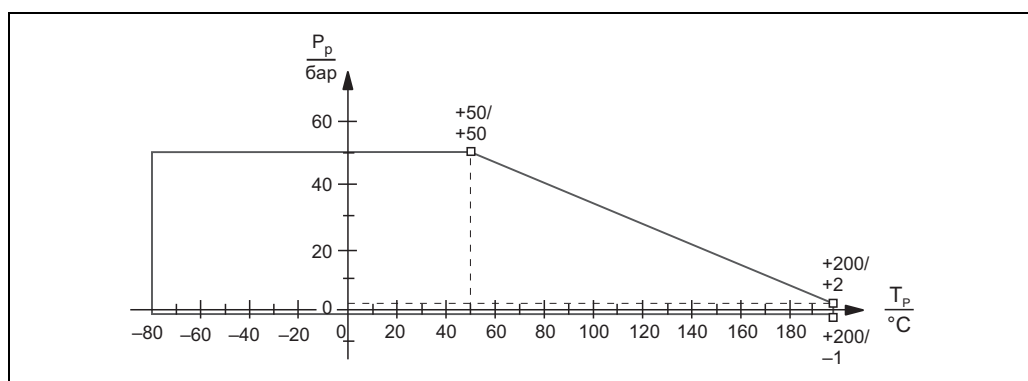


P_p : рабочее давление

T_p : температура процесса

*Для зондов с неактивной длиной.

С полностью изолированной неактивной длиной (стержень 22 мм):



P_p : рабочее давление

T_p : температура процесса

10.7 Сертификаты и нормативы

10.7.1 Прочие стандарты и директивы

EN 60529

Степень защиты, обеспечиваемой корпусом (IP-код).

EN 61010

Требования безопасности к электрооборудованию, используемому для измерения, управления и лабораторных испытаний.

EN 61326

Помехи (класс оборудования В), устойчивость к помехам (приложение А – промышленные нормативы).


NAMUR

Ассоциация по стандартизации и контролю в химической промышленности.

IEC 61508

Функциональная безопасность.

10.7.2 Прочие сертификаты

- См. также →  100 и далее.
- Сертификат соответствия TSE (FMI51).
Нижеследующее относится к контактирующим с жидкостью компонентам прибора.
 - Они не содержат никаких материалов животного происхождения.
 - Никакие добавки или расходные материалы животного происхождения не используются для производства или обработки.

 **Примечание!**

Смачиваемые компоненты прибора перечислены в документе TI00401F.

- AD2000
Смачиваемый материал (316L) соответствует AD2000 – W0/W2.

10.8 Документация**10.8.1 Техническое описание**

- Liquicap M FMI51, FMI52
TI00401F/00

10.8.2 Сертификаты**Указания по технике безопасности АТЕХ**

- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC/IIB T3...T6, II 1/2 D IP65 T90 °C
XA00327F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC/IIB T3...T6, Ex de [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb,
Ex iaD 20 Txx°C/Ex tD A21 IP6x Txx°C
XA00328F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3; Ex ia D 20/Ex tD A21 IP65 T90°C
XA00423F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
II 3 G Ex nA/nC IIC T6; Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F/00/A3

INMETRO Указания по технике безопасности

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia Ga] IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb; Ex ia IIIC T90°C Da/Db IP65
XA01172F/00/A3

NEPSI Указания по технике безопасности

- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex d [ia] IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb, Ex de ia IIC/IIB T3/T4/T6
XA00418F/00/A3
- Liquicap M FMI51, FMI52
Ex nA IIC T3...T6 Gc, Ex nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F/00/A3

Защита от перелива DIBt (WHG)

- Liquicap M FMI51, FMI52
ZE00265F/00/de

Функциональная безопасность (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52
SD00198F/00/ru

Контрольные чертежи (CSA и FM)

- Liquicap M FMI51, FMI52
FM IS
ZD00220F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
CSA IS
ZD00221F/00/en
- Liquicap M FMI51, FMI52
CSA XP
ZD00233F/00/en

11 Меню управления





Главное меню активируется при помощи правой кнопки ввода ↵.

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

- «Basic setup»;
- «Safety set.»;
- «Linearization»;
- «Output»;
- «Device properties».

11.1 Меню «Basic setup» Ввод в эксплуатацию с дисплеем и устройством управления





В меню «Basic setup» можно выполнить следующие настройки.

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции	
	 	 		
Basic setup	Basic setup	Medium property	no buildup ¹⁾ buildup	
		Cal. type	Dry Wet	
	Medium property ²⁾	Medium property	Conductive Nonconductive ³⁾ interface unknown	
		DC value ⁴⁾	Value	
		Unit level ⁵⁾	% (percentage) m mm ft inch	
		empty calibr.	Value empty Measure capacity Confirm cal.:	0% xxxx pF Yes
	full calibr.	Value full Measure capacity Confirm cal.:	100% xxxx pF Yes	
		Output damping	Output damping	1 s

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта функция отображается только в том случае, если значение функции «Dry» было выбрано в подфункции «Cal. type».
- 3) Это значение функции можно выбрать только для зондов с измерительной трубкой.
- 4) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции «Nonconductive» было выбрано в подфункции «Medium property».
- 5) Эта подфункция отображается только в том случае, если значение функции «Nonconductive» или «Conductive» было выбрано в подфункции «Medium property».

11.2 Меню «Safety setting»





В меню «Safety settings» можно выполнить следующие настройки.

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции
	 	 	
Safety settings	Safety settings I	Code	100 ¹⁾
		Status	Unlocked Locked
	Safety settings II	Operating mode	Standard SIL/WHG
		Output damping	1 s
		Output 1	Max
		Parameter okay	no Yes
	Safety settings III	Cap. empty	x,xx pF
		Value empty	x,xxx%
		Cap. full	2000.00 pF
		Value full	100.000%
		Parameter okay	no Yes
	Operating mode	Operating mode	Standard SIL/WHG
			SIL op. mode ²⁾
		Status	Unlocked Locked
	Output on alarm	Output	Max Hold User-spec.
			Output value ³⁾
	Proof test	Proof test	Off On

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «SIL/WHG» выбрана в подфункции «Operating mode».
- 3) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «User-specific» выбрана в подфункции «Output».

11.3 Меню «Linearization»





В меню «Linearization» можно выполнить следующие настройки.

Меню	Функция	Подфункция	Значение функции	Дополнительные значения функции
	 	 		
Linearization	Linearization	Type	None Linear ¹⁾ Horizontal cyl ²⁾ Sphere ²⁾ Pyramid bottom ³⁾ Conical bottom ³⁾ Angled bottom ³⁾ Table	
		Mode	level Ullage	
		Simulation	Sim. off Sim. level Sim. volume	
		Sim. level value ⁴⁾ или Sim. vol. value ⁴⁾	xx.x%	
	Linearization	Customer unit	% (percentage), l, hl, m3, dm3, cm3, ft3, usgal, igoal, kg, t, lb, ton, m3, ft3, mm, inch, user-spec.	
		Customized text ⁵⁾	...	
		Diameter ⁶⁾	xxxx m	
		Intermed. height ⁷⁾	xx m	
		Edit ⁸⁾	Read Manual Semi-automat. Delete	Table No.: 1 Input level: x m Input volume: % Table No.: 1 Input level: x m Input volume: % Table No.: 1 Input level: x m Input volume: %
		Status table ⁷⁾	Enabled Disabled	
		Max. scale ⁹⁾	100%	

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) В случае ввода значения для этой функции потребуется также ввести значение для подфункции «Diameter» на другом этапе.
- 3) В случае ввода значения для этой функции потребуется также ввести значение для подфункции «Intermed. height» на другом этапе.
- 4) Эта функция отображается только в том случае, если опция «Sim. off» была выбрана в подфункции «Simulation».
- 5) Эта функция отображается только в том случае, если опция «User-spec.» была выбрана в подфункции «Customer unit».
- 6) Эта функция отображается только в том случае, если опция «Horizontal cyl» или «Sphere» была выбрана в подфункции «Type».
- 7) Эта функция отображается только в том случае, если опция «Pyramid bottom», «Conical bottom» или «Angled bottom» была выбрана в подфункции «Type».
- 8) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «Table» была выбрана в подфункции «Type».
- 9) Эта подфункция не отображается, если опция «Table» была выбрана в подфункции «Type».

11.4 Меню «Output»





В меню «Output» можно выполнить следующие настройки.

Меню	Меню нижнего уровня	Функция	Подфункция	Значение функции	
	 	 			
Output	Extended calibr.	Extended calibr.	Measuring range	2000 pF¹⁾ 4000 pF	
			Sensor DAT Stat.	OK	
			Sensor DAT	Upload Download	
			Output/Calculat	Curr. turn down	On Off
				Turn down 4 mA ²⁾	0%
				Turn down 20 mA ²⁾	100%
				4 mA threshold	On Off
	HART setting	HART setting	HART address	0	
			No. of preambles	5	
			Short TAG HART	TAG	
	Output/Calculat	Output/Calculat	Current span	4 to 20 mA Fix. curr. HART	
			mA value ³⁾	4 mA	
	Simulation	Simulation		Off On	
			Simulation value ⁴⁾	xx.xx mA	

- 1) Заводские настройки выделены полужирным шрифтом.
- 2) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «On» была выбрана в подфункции «Curr. turn down».
- 3) Эта функция отображается только в том случае, если значение функции «Fix. curr. HART» было выбрано в подфункции «Current span».
- 4) Эта подфункция отображается только в том случае, если опция «On» была выбрана в подфункции «Simulation».

11.5 Меню «Device properties»

В меню «Device properties» можно выполнить следующие настройки.

Меню	Меню нижнего уровня	Функция	Подфункция	Значение функции
	 	 		
Device properties	Display	Language		English Deutsch Francais Espagnol 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 s
	Diagnostics	Actual error	Actual error 1 Actual error 2 Actual error 3
		Last error	reset errorlist Last error 2 Last error 3	Keep Delete
		Password/reset	Reset Status	12345 Unlocked
		Electronic temp.	Electronic temp. Max. temp. Min. temp. Temperature unit Min/Max temp.	xx.x °C xx.x °C xx.x °C °C °F K Keep Delete Reset Min. Reset Max.
		Measure capacity	Measure capacity Max. capacity val Min. capacity val Min/Max capacity	xxxx.xx pF xxxx.xx pF xxxx.xx pF Keep Delete Reset Min. Reset Max.
	System parameters	Device information I	Device designation Serial No. EC Serial No. Device marking	Liquicap-FMI5x ... xxxxxxxxxxxx FMI51- OrderCode
		Device information	Dev. rev Software version DD version	x V01.xx.xx.xxx xx
		Device information III	Working hour Current run time	xxxxx h 000d00h00m
		Probe length	Probe length Sensitivity	xxx mm 0.0

Алфавитный указатель

4 mA threshold 71

A

Actual error 74

B

Basic setup 54

C

Cal. type 54

Cap. empty 56, 59

Cap. full 60

CapCalc 55, 80

Code 58

Commubox 86

Commubox FXA191/195 HART 86

Confirm cal. 55

Curr. turn down 70

Current run time 76

Current span 71

Customer unit 66

Customized text 67

D

DC value 54

DD version 76

Dev. rev 76

Device designation 76

Device information 76

Device marking 76

Device properties 73

Diagnostics 74

Diameter 67

Display format 74

E

EC Serial No. 76

Edit 67

Electronic temp. 75

empty calibr. 55

Extended calibr. 69

F

full calibr. 55

H

HART 28

HART – подключение к прочим источникам

питания 28

HART address 71

HART settings 71

I

Intermed. height 67

L

Language 74

Last error 74

Linearization 63, 66

M

Max. capacity 75

Max. scale 68

Max. temp. 75

Measure capacity 55, 75

Measuring range 69

Medium property 48, 54

Min. capacity 76

Min. temp. 75

Min/Max capacity 76

Min/Max temp. 75

Mode 66

N

No. of decimals 74

No. of preambles 71

O

Operating mode 59–60

Output 69

Output 1 59

Output damping 57, 59–60

Output on alarm 61

Output value 61

Output/Calculat. 71

Output/calculat. 70

P

Parameter okay 59–60

Password/reset 75

Probe length 77

Proof test 61

R

Reset 43, 75

S

Safety setting 58

Safety settings 58

Sensor DAT 70

Sensor DAT Stat. 70

Sep. character 74

Serial No. 76

Short TAG HART 71

SIL operating mode 60

Sim. level value 66

Sim. vol. value 66

Simulation 66, 72

Simulation value 72

Software version 76

Status	59–60
Status table	68
System parameters	76
T	
Temperature unit	75
Turn down 20 mA	70
Turn down 4 mA	70
Type	64
U	
Unit level	55
V	
Value empty	55–56, 59
Value full	55, 60
W	
Working hour	76
A	
Автотестирование	50
Б	
Блокировка	43
Блокировка кнопок	43
Блокировка программного обеспечения	43
В	
Ввод в эксплуатацию	46
Ввод в эксплуатацию по данным меню	44
Версии программного обеспечения	91
Взрывоопасная зона	4
Возврат	90
Возможности управления	29
Восстановление заводских настроек	51
Вызов меню	36
Выравнивание корпуса	22
Выравнивание потенциалов	24
Выход	52
Д	
Диапазон измерений	24, 50
Дисплей и устройство управления	31, 52
Дисплей и элементы управления (FEI50H)	30
З	
Заводская табличка	7
Замена	85
Запасные части	90
Защитный козырек	86
Зеленый светодиод мигает	87
И	
Измерительная трубка	13
Индикация измеренного значения	42
Инструкции по проектированию	10
Инструмент ToF	28, 44
Инструмент ToF – пакет FieldTool	44
Испытание	50

К

Калибровка «влажного» типа	52
Калибровка «сухого» типа	52
Калибровка «сухого» типа для измерения уровня границы раздела	81
Калибровка для полного резервуара (режим работы «Dry»)	56
Калибровка для пустого резервуара	48
Калибровка для пустого резервуара (режим работы «Dry»)	56
Кнопки (управление экранными кнопками)	32
Коды неисправностей	88
Комбинации кнопок	33
Комплект для укорачивания	86
Красный светодиод мигает	87

Л

Линеаризация	52
--------------	----

М

Меню управления	34
Меню управления (обзор)	102
Монтаж	9
Монтаж на трубопроводе	20
Монтажные позиции	10

Н

Навигация по меню	35
Назначение прибора	4
Наружная очистка	84
Настенный кронштейн	18
Настенный монтаж	19
Настройки безопасности	52
Натяжной груз с натяжным устройством	16
Неактивная длина	13

О

Основные настройки	46, 52
Ошибка калибровки	90

П

Первый ввод в эксплуатацию	52
Пересылка/загрузка данных датчика в формате DAT	51
Поворот корпуса	22
Подключение	26, 28
Подмену	37
Поиск и устранение неисправностей	87
Портативный терминал DXR375	45
Портативный терминал HART DXR 375	45
Последние неисправности	87
Предыдущий уровень	43
Приемка	9
Принадлежности	86
Проверка после монтажа	23
Проверка после монтажа и функциональная проверка	46
Проверка после подключения	28

Р	
Рабочие характеристики	93
Разблокировка кнопок	43
Раздельный корпус	17
Раздельный корпус (укорачивание соединительного кабеля)	20
Редактирование функций с выпадающим списком .	39
Редактирование числовых функций	40
Редактор таблицы	67
Режимы измерения	48
Ремонт	84
Ремонт приборов, сертифицированных для использования во взрывоопасных зонах	84
Руководство по устранению неисправностей	87
С	
Сброс	51
Свойства прибора	52
Сертификат морского регистра (GL)	11
Сертификаты и нормативы	99–100
Сигнал неисправности	87
Символы, отображаемые на дисплее	31
Соединитель полевой шины	26
Спецификация кабелей	24
Среда	48, 54
Стержневые зонды	12
Т	
Температура хранения	9
Технические характеристики	92
Техническое обслуживание	84
Тип защиты	6
Типы неисправностей	88
Тросовые зонды	15
У	
Указания по технике безопасности	4, 6
Укорачивание троса	16
Уплотнение (корпус)	23
Уплотнения	84
Условие измерения	11
Условные обозначения, символы и указания по технике безопасности	6
Утилизация	91
Ф	
Функциональный переключатель	48
Функция и подфункция	38
Х	
Хранение	9
Э	
Эксплуатационная безопасность	4
Эксплуатация	77
Электрическое подключение	24
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	24
Электротехнические символы	6



71372623

www.addresses.endress.com
