

## Техническая информация

# Liquicap M FMI51, FMI52

## Емкостное измерение уровня

## Для непрерывного измерения в жидкостях



### Применение

Компактный преобразователь Liquicap M FMI5x используется для непрерывного измерения уровня жидкостей.

Благодаря прочной проверенной конструкции датчик может использоваться как в условиях вакуума, так и при избыточном давлении до 100 бар. Используемые материалы допускают диапазон рабочей температуры в резервуаре со средой от  $-80^{\circ}\text{C}$  до  $+200^{\circ}\text{C}$ .

Прибор Liquicap M, используемый в сочетании с Fieldgate (дистанционным опросом измеренных значений через Интернет), представляет собой идеальное решение для инвентаризации материалов и оптимизации логистических операций (контроля складских запасов).

### Преимущества

- Для технологических сред с проводимостью  $100 \text{ мкСм/см}$  и выше не требуется регулировка. Зонд производится на заводе с длиной, соответствующей данным заказа (от 0 до 100 %). Это обеспечивает простой и быстрый ввод в эксплуатацию.
- Локальная настройка с помощью меню посредством простого текстового дисплея (опционально).
- Универсальное применение благодаря широкому выбору сертификатов и нормативов.
- Возможно использование в контурах безопасности, соответствующих группе функциональной безопасности SIL2 согласно стандарту МЭК 61508.
- Материалы, контактирующие с технологической средой, являются коррозионно-стойкими и числятся в реестре FDA.
- Возможно переключение для технологических сред, подверженных образованию отложений.
- Быстрое реагирование.
- Нет необходимости в перенастройке после замены электроники.
- Автоматический контроль электроники и возможного повреждения изоляции, а также обрыва стержня или обрыва троса.
- Возможно измерение уровня границы раздела фаз.

## Содержание

<b>Принцип действия и архитектура системы</b> . . . . .	<b>3</b>	Характер переключения . . . . .	27
Принцип измерения . . . . .	3	Время реакции измеренного значения . . . . .	27
Измерительная система . . . . .	4	Время интеграции . . . . .	28
Системная интеграция с помощью Fieldgate . . . . .	6	Точность заводской регулировки . . . . .	28
		Разрешение . . . . .	28
<b>Рабочие условия: монтаж</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>Интерфейс оператора</b> . . . . .	<b>29</b>
Руководство по монтажу . . . . .	7	Электронные вставки . . . . .	29
Исполнение с отдельным корпусом . . . . .	8	Управление с помощью местного дисплея . . . . .	29
		Дистанционное управление с помощью портативного терминала . . . . .	30
<b>Рабочие условия: окружающая среда</b> . . . . .	<b>10</b>	Дистанционное управление с помощью функции настройки приборов PO FieldCare . . . . .	31
Диапазон температуры окружающей среды . . . . .	10	<b>Сертификаты и нормативы</b> . . . . .	<b>32</b>
Температура хранения . . . . .	10	Маркировка CE . . . . .	32
Климатический класс . . . . .	10	RoHS . . . . .	32
Вибростойкость . . . . .	10	Маркировка RCM-Tick . . . . .	32
Ударопрочность . . . . .	10	Сертификаты взрывозащиты . . . . .	32
Очистка . . . . .	10	Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза . . . . .	32
Степень защиты . . . . .	10	Прочие стандарты и директивы . . . . .	32
Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	10	Сертификат CRN . . . . .	32
		Дополнительное одобрение . . . . .	32
<b>Рабочие условия: технологический процесс</b> . . . . .	<b>11</b>	Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (DGRL) . . . . .	33
Диапазон рабочей температуры . . . . .	11	<b>Информация о заказе</b> . . . . .	<b>33</b>
Влияние рабочей температуры . . . . .	12	Информация о заказе . . . . .	33
Пределы рабочего давления . . . . .	12	<b>Аксессуары</b> . . . . .	<b>33</b>
Отклонение давления и температуры от номинальных значений . . . . .	12	Защитный козырек . . . . .	33
Рабочий диапазон прибора Liquicap M . . . . .	14	Комплект для укорачивания прибора FMI52 . . . . .	33
		Commbox FXA195 HART . . . . .	33
<b>Механическая конструкция</b> . . . . .	<b>15</b>	Защита от перенапряжения HAW56x . . . . .	33
Масса . . . . .	22	Приварной переходник . . . . .	33
Технические характеристики: зонд . . . . .	22	<b>Документация</b> . . . . .	<b>34</b>
Материал . . . . .	23	Техническая информация . . . . .	34
		Руководство по эксплуатации . . . . .	34
<b>Вход</b> . . . . .	<b>24</b>	Сертификаты . . . . .	34
Измеряемая переменная . . . . .	24		
Диапазон измерения . . . . .	24		
Условие измерения . . . . .	24		
<b>Выход</b> . . . . .	<b>24</b>		
Выходной сигнал . . . . .	24		
Аварийный сигнал . . . . .	24		
Линеаризация . . . . .	25		
<b>Источник питания</b> . . . . .	<b>25</b>		
Электрическое подключение . . . . .	25		
Разъем M12 . . . . .	25		
Назначение клемм . . . . .	26		
Сетевое напряжение . . . . .	26		
Кабельный ввод . . . . .	26		
Потребляемая мощность . . . . .	26		
Потребляемый ток . . . . .	27		
<b>Рабочие характеристики</b> . . . . .	<b>27</b>		
Эталонные рабочие условия . . . . .	27		
Максимальная погрешность измерения . . . . .	27		
Влияние температуры окружающей среды . . . . .	27		
Влияние рабочего давления . . . . .	27		

## Принцип действия и архитектура системы

### Принцип измерения

В основе емкостного измерения уровня лежит свойство конденсатора менять свою емкость при изменении уровня жидкости. Зонд и стенка сосуда (выполненные из электропроводных материалов) образуют электрический конденсатор. Если зонд находится в воздушной среде (1), регистрируется минимальная исходная емкость.

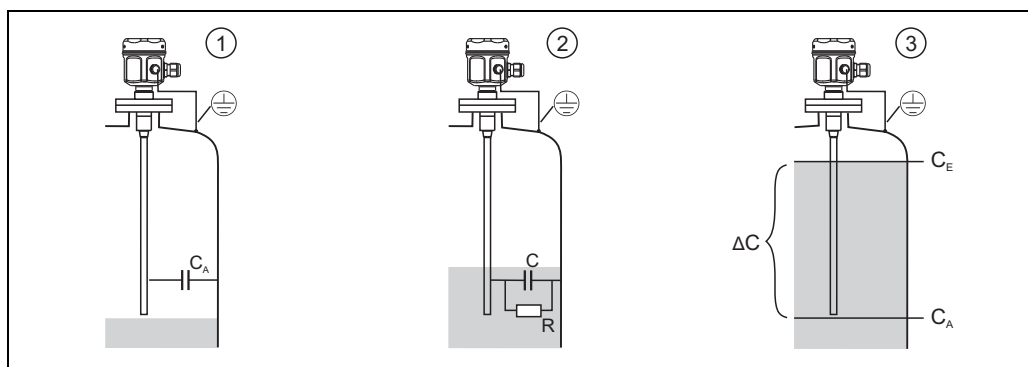
При заполнении сосуда емкость увеличивается с ростом уровня жидкости, в которую погружен зонд (2), (3).

Начиная с проводимости 100 мкСм/см, измерение не зависит от значения диэлектрической постоянной (DC) жидкости. Поэтому колебания значения DC не влияют на отображение измеряемого уровня. Кроме того, система препятствует накоплению отложений среды и образованию конденсата вблизи присоединения к процессу на зондах с неактивными участками.



Внимание!

В сосудах, изготовленных из непроводящих материалов, в качестве второго электрода используется измерительная трубка.



L00-FMI5xxxx-15-05-xx-xx-001

*R: проводимость жидкости*

*C: емкость жидкости*

*CA: исходная емкость (зонд не покрыт средой)*

*CE: конечная емкость (зонд покрыт средой)*

*ΔC: изменение емкости*

### Функционирование

Выбранная электронная вставка зонда (например, FEI50H с интерфейсом 4–20 мА HART) преобразует измеренное изменение емкости жидкости в сигнал, пропорциональный уровню.

### Фазоселективное измерение

Оценка емкости сосуда выполняется по принципу фазоселективного измерения. В ходе этого процесса измеряются сила переменного тока и сдвиг фаз между напряжением и током. Исходя из этих двух характеристических величин, емкостный ток холостого хода можно рассчитать по емкости среды, а реальный ток – по сопротивлению среды. Проводящие отложения, налипающие на стержень/трос зонда, действуют как дополнительное сопротивление среды и вызывают погрешность измерения. Значение сопротивления среды можно определить с помощью фазоселективного измерения, поэтому система вводит компенсацию в отношении отложений, скапливающихся на зонде.

### Измерение уровня границы раздела фаз

Предварительная регулировка также обеспечивает получение определенного и точного измеренного значения, даже при различной толщине эмульсионного слоя. В ходе этого процесса постоянно измеряется среднее значение для эмульсионной пленки.

Значения коррекции для пустого и заполненного сосуда можно рассчитать с помощью управляющего ПО FieldCare, разработанного компанией Endress+Hauser.



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

1) Например, вода (среда должна быть проводящей,  $\geq 100$  мкСм/см)

2) Эмульсия

3) Например, масло (непроводящая среда,  $< 1$  мкСм/см)

### Измерительная система

#### Выход ЧИМ (FEI57C)

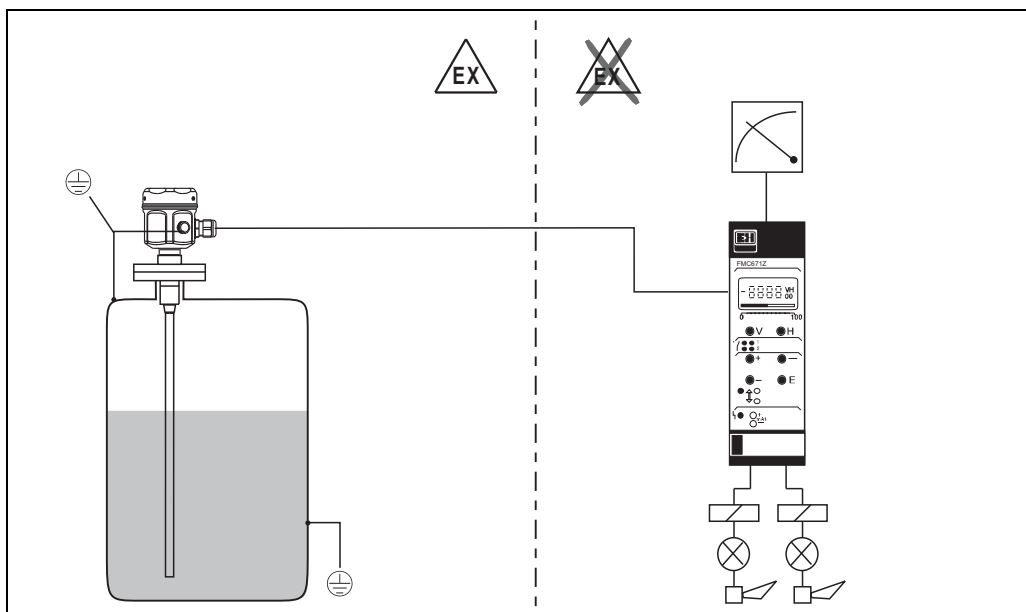
Полная измерительная система состоит из следующих компонентов.

- Зонд для емкостного измерения уровня Liquicap M FMI51 или FMI52
- Электронная вставка FEI57C
- Блок питания преобразователя



Внимание!

- Для передачи сигнала ЧИМ используется также двухпроводной фидер.
- В сочетании с блоком питания прибор FEC57C работает только в одноканальном режиме и без автоматической коррекции выравнивания.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-xx-001

Измерение уровня

**Выход 4–20 мА с протоколом HART (FEI50H)**

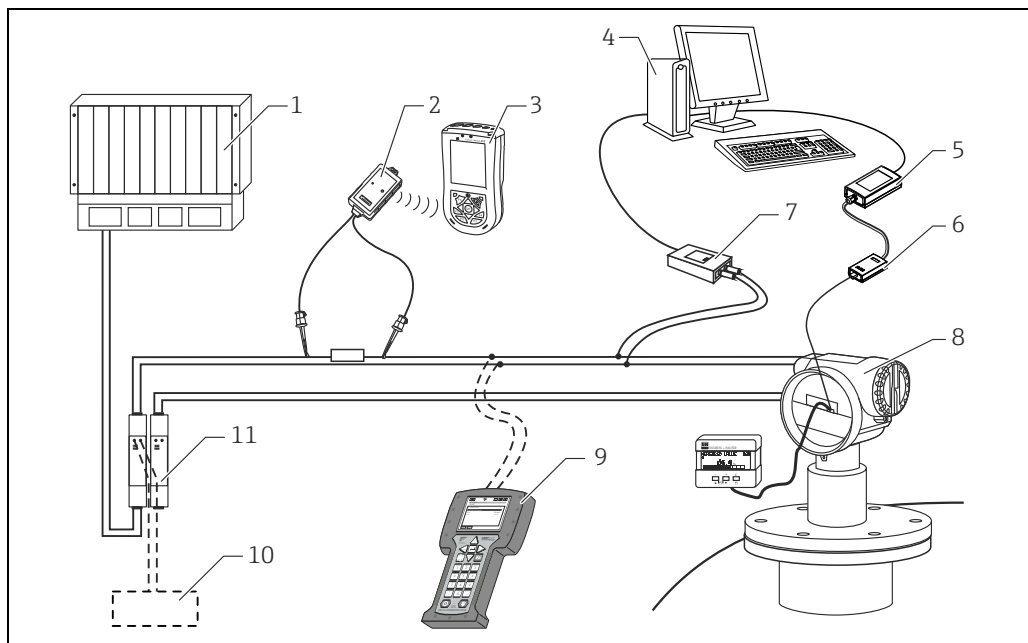
Полная измерительная система состоит из следующих компонентов.

- Зонд для емкостного измерения уровня Liquicap M FMI51 или FMI52
- Электронная вставка FEI50H
- Блок питания преобразователя (например, RN221N, RNS221, RMA421, RMA422)



**Внимание!**

На электронную вставку необходимо подавать питание постоянного тока. Для передачи сигнала по протоколу HART используется также двухпроводной фидер.



- 1 ПЛК (программируемый логический контроллер)
- 2 Bluetooth-модем VIATOR с соединительным кабелем
- 3 Field Xpert
- 4 Компьютер с управляющим ПО (например, FieldCare)
- 5 Commubox FXA291
- 6 Адаптер ToF, FXA291
- 7 Commubox FXA195 (USB)
- 8 Micropilot с дисплеем
- 9 Field Communicator 475
- 10 FXA195 или Field Communicator 475
- 11 Блок питания преобразователя, RN221N (с резистором связи)

**Локальное управление**

- Стандартный вариант – с помощью кнопок и переключателей на электронной вставке.
- Опционально – через блок выносного дисплея.

**Дистанционное управление**

- Через портативный терминал HART (DXR375/475).
- Через персональный компьютер, адаптер Commubox FXA195 и управляющее ПО FieldCare.



**Внимание!**

FieldCare – это графическая управляющая программа, которая используется для обеспечения ввода в эксплуатацию, резервного копирования данных, анализа сигналов и документирования точки измерения.

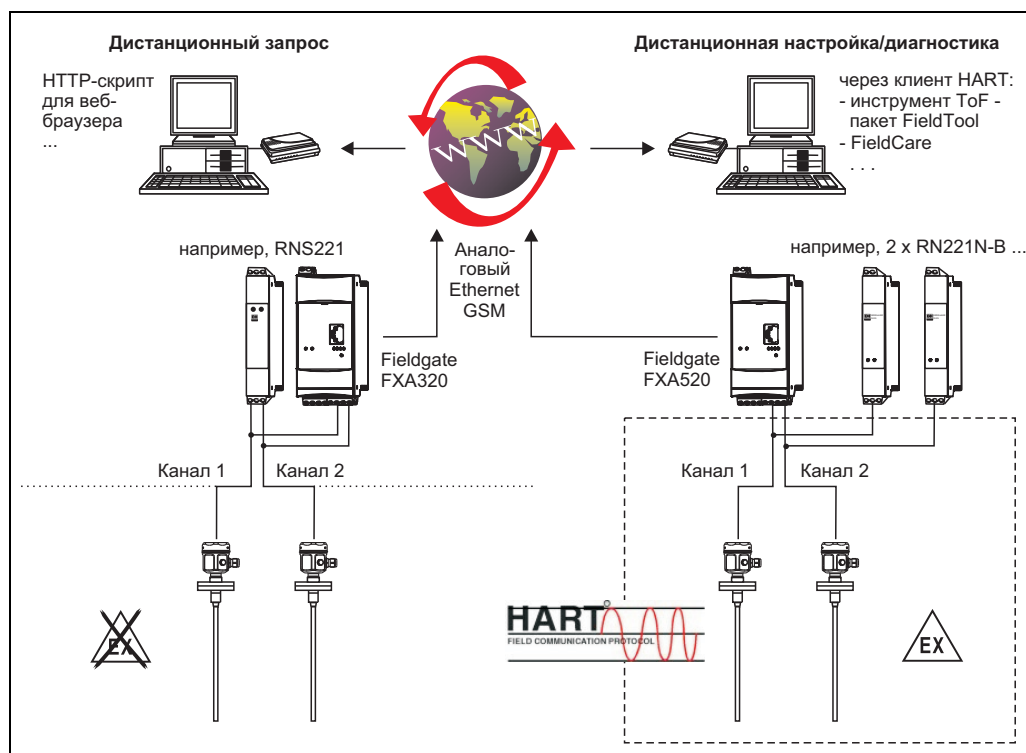
## Системная интеграция с помощью Fieldgate

### Управление запасами со стороны поставщика

Дистанционный контроль уровня в резервуарах или бункерах с помощью Fieldgate позволяет поставщику сырья в любое время собирать информацию о текущих складских запасах своих постоянных клиентов и учитывать это, например, при планировании своего производственного процесса. Fieldgate отслеживает настроенные предельные уровни и при необходимости автоматически запускает следующий заказ. Здесь границы возможностей простираются от простого запроса по электронной почте до полностью автоматической обработки заказов при встраивании данных XML в системы планирования поставщика и клиента.

### Дистанционное техническое обслуживание измерительных систем

Fieldgate не только передает текущие измеренные значения, но и предупреждает ответственный дежурный персонал по электронной почте или СМС-сообщением. При получении аварийного сигнала или для выполнения регламентной проверки сервисный специалист может дистанционно выполнять диагностику и настройку подключенных устройств с интерфейсом HART (например, FieldCare) на подключенном приборе. Fieldgate передает информацию в открытой форме. Таким образом, доступ к любым функциям рассматриваемого управляющего ПО можно получить дистанционно. Использование дистанционной диагностики и настройки позволяет упразднить выполнение некоторых сервисных операций на месте, а все остальные действия – по меньшей мере лучше спланировать и подготовить.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-ru-002

## Рабочие условия: монтаж

### Руководство по монтажу



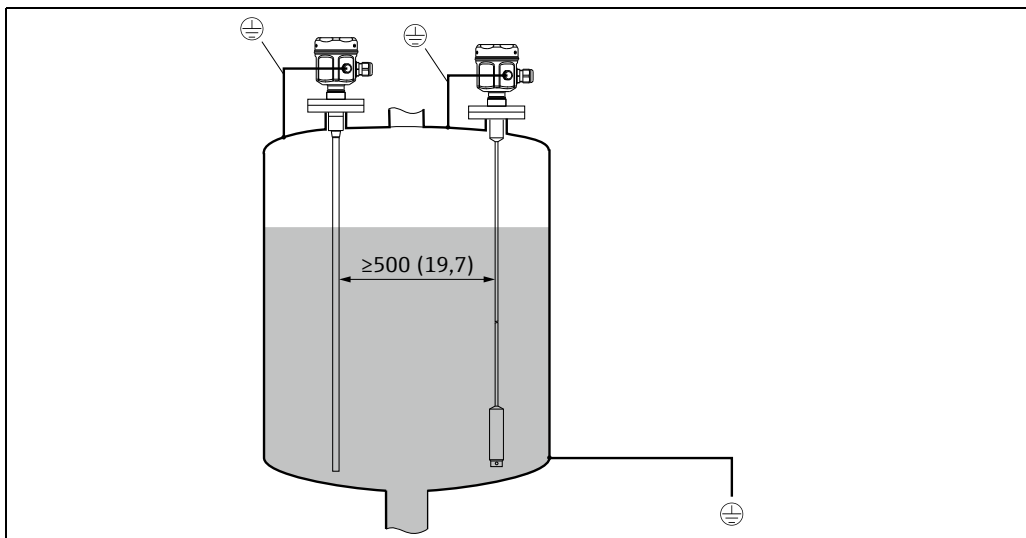
Прибор Liquicap M FMI51 (со стержневым зондом) можно монтировать в вертикальном положении сверху или снизу.

Прибор Liquicap M FMI52 (с тросовым зондом) монтируется вертикально сверху.

Внимание!

- Зонд не должен касаться стенок резервуара! Запрещено устанавливать зонды в зоне потока заполнения!
- В резервуарах с мешалками прибор следует монтировать на безопасном расстоянии от мешалки.
- Если несколько зондов устанавливается друг рядом с другом, должно соблюдаться минимальное расстояние 500 мм (19,7 дюйма) между зондами.
- Стержневые зонды с измерительной трубкой следует использовать в случае значительных боковых нагрузок.
- При монтаже следите за тем, чтобы между присоединением к процессу и резервуаром был надежный электрический контакт. Например, используйте электропроводящую уплотнительную ленту.

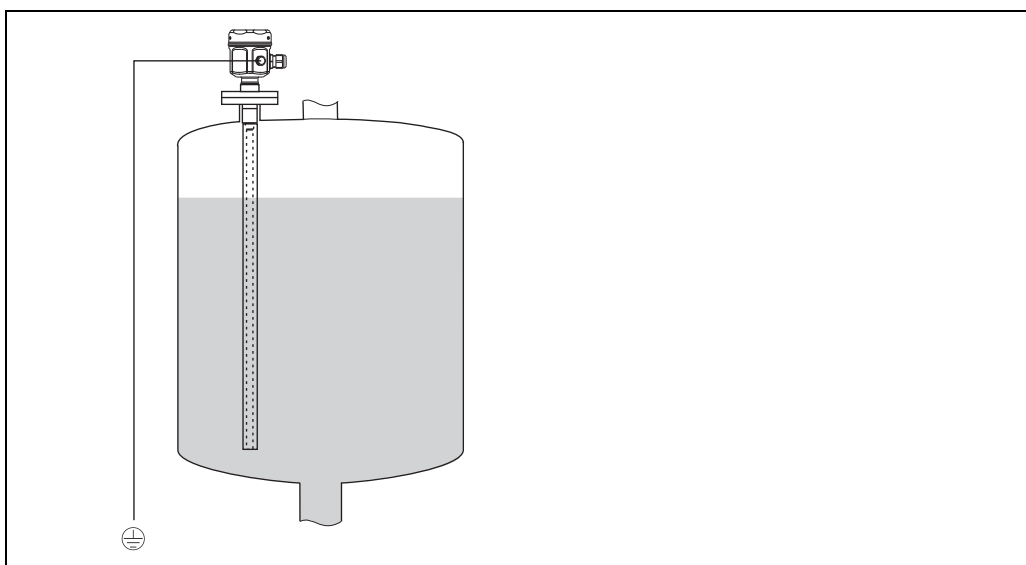
Для резервуаров, изготовленных из электропроводных материалов, например, стальных сосудов



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-001

Размеры, мм (дюймы)

Для резервуаров, изготовленных из диэлектрических материалов, например, полимерных сосудов



L00-FMI5xxxx-11-06-xx-xx-002

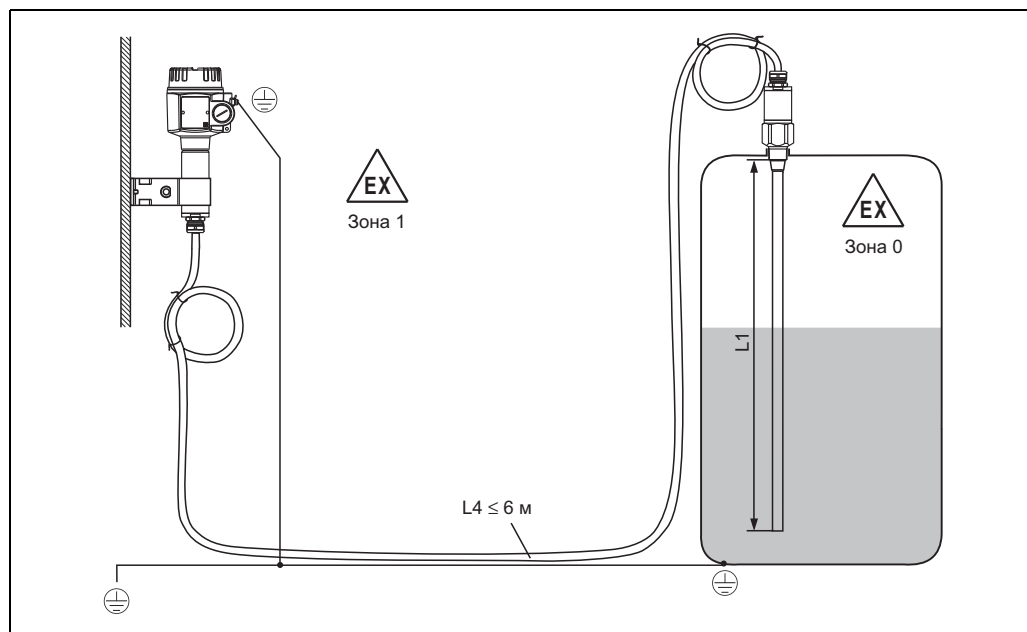
Зонд с измерительной трубкой и заземлением

## Исполнение с раздельным корпусом



Внимание!

- Максимальная длина соединения между зондом и раздельным корпусом составляет 6 м ( $L_4$ ). При заказе прибора Liquicap M с раздельным корпусом необходимо указать требуемую длину.
- Суммарная длина  $L = L_1 + L_4$  не должна превышать 10 м.
- Если соединительный кабель необходимо укоротить или пропустить через стенку, его следует отсоединить от присоединения к процессу.



L00-FMI5xxxx-14-00-06-ru-002\*ru

Длина стержня  $L_1$  макс. 4 м.

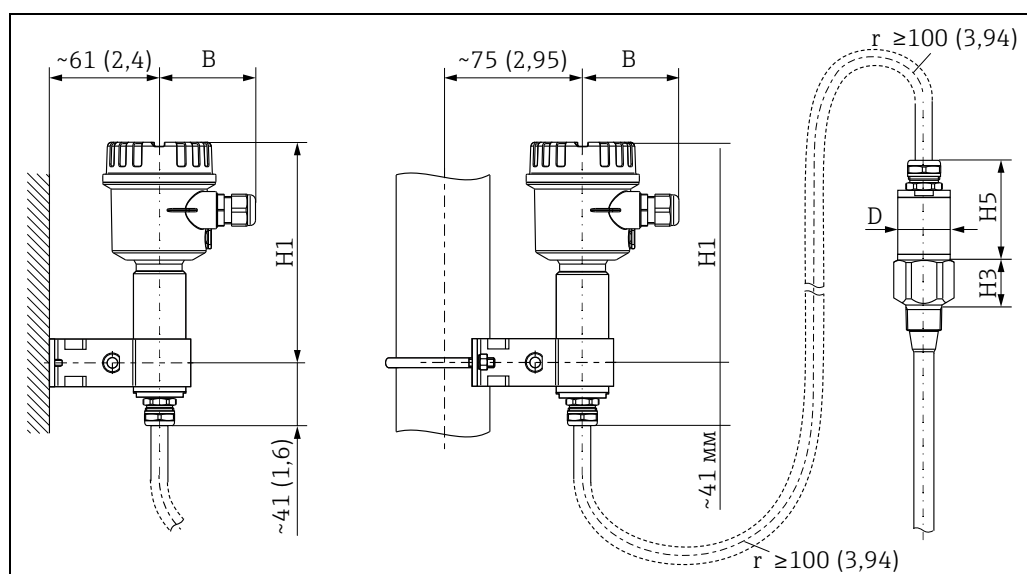
Длина троса  $L_4$  макс. 9,7 м (максимальная общая длина  $L_1 + L_4$  не должна превышать 10 м).

## Высота удлинения

Сторона корпуса: настенный монтаж

Сторона корпуса: монтаж на трубопроводе

Сторона датчика



A0033883ru

Размеры, мм (дюймы)



Внимание!

- Радиус изгиба кабеля составляет  $r \geq 100$  мм



- Соединительный кабель:  $\varnothing 10,5$  мм
- Наружная оболочка: силикон, стойкий к растрескиванию

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

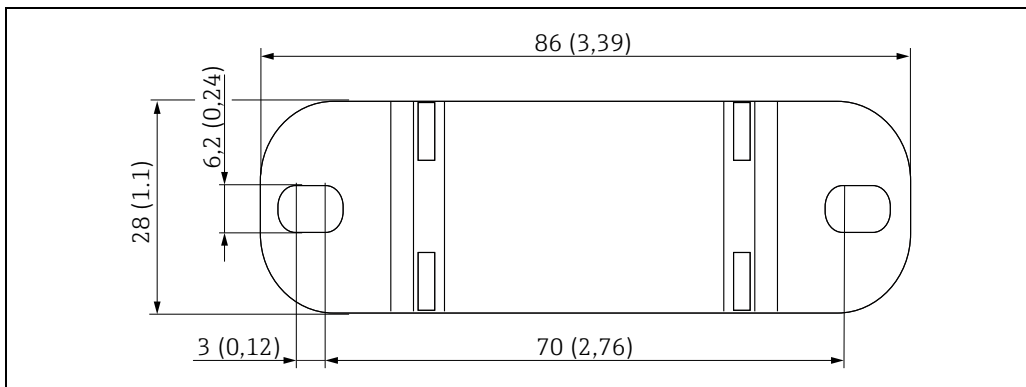
		H5 (мм)	D (мм)
Зонды $\varnothing 10$ мм, стержневые		66	38
Зонды $\varnothing 16$ мм, стержневые или тросовые (без полностью изолированной неактивной длины)	G $\frac{3}{4}$ ", G 1", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT 1", зажим 1", зажим $1\frac{1}{2}$ ", универсальный $\varnothing 44$ , фланец <DN 50, ANSI 2", 10K50	66	38
	G $1\frac{1}{2}$ " NPT $1\frac{1}{2}$ " зажим 2" DIN 11851, фланцы $\geq$ DN 50, ANSI 2" 10K50	89	50
Зонды $\varnothing 22$ мм, стержневые или тросовые (с полностью изолированной неактивной длиной)		89	38

### Настенный держатель



Внимание!

- Настенный держатель входит в комплект поставки прибора, поставляемого в исполнении с отдельным корпусом.
- Прежде чем использовать настенный держатель в качестве шаблона для сверления, прикрепите его винтами к отдельному корпусу. Расстояние между отверстиями при этом сокращается.



Размеры, мм (дюймы)

A0033881ru

## Рабочие условия: окружающая среда

<b>Диапазон температуры окружающей среды</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ от -50 до +70 °C</li> <li>■ от -40 до +70 °C (с корпусом F16)</li> <li>■ Соблюдайте ограничения (снижение номинальных характеристик) → 11</li> <li>■ При эксплуатации вне помещений используйте защитный козырек! → 33</li> </ul>
<b>Температура хранения</b>	от -50 до +85 °C
<b>Климатический класс</b>	DIN EN 60068-2-38/МЭК 68-2-38: испытание Z/AD
<b>Вибростойкость</b>	DIN EN 60068-2-64/МЭК 68-2-64: 20 Гц – 2000 Гц; 0,01 g <sup>2</sup> /Гц
<b>Ударопрочность</b>	DIN EN 60068-2-27/МЭК 68-2-27: ускорение 30 g
<b>Очистка</b>	<p><b>Корпус:</b> Убедитесь, что для очистки прибора используется чистящее средство, не вызывающее коррозии корпуса и уплотнений.</p> <p><b>Зонд</b> При определенных условиях работы на стержневом зонде возможно налипание среды (загрязнение и замазывание). Большое количество отложений может привести к неверным результатам измерений. Если измеряемая среда имеет свойство образовывать сильные отложения, рекомендуется регулярная очистка. При проведении очистки убедитесь, что изоляция стержневого зонда не будет повреждена.</p>

### 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 клеммным отсеком (Ex d)	X	-	X***	X
Раздельный корпус	X	-	X***	X

\* Согласно стандарту EN60529

\*\* Согласно правилам NEMA 250

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

### 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). Ток ошибки соответствует правилам NAMUR NE43: FEI50H – 22 мА.
- Может использоваться стандартный промышленный кабель, предназначенный для измерительных приборов.

## Рабочие условия: технологический процесс

### Диапазон рабочей температуры



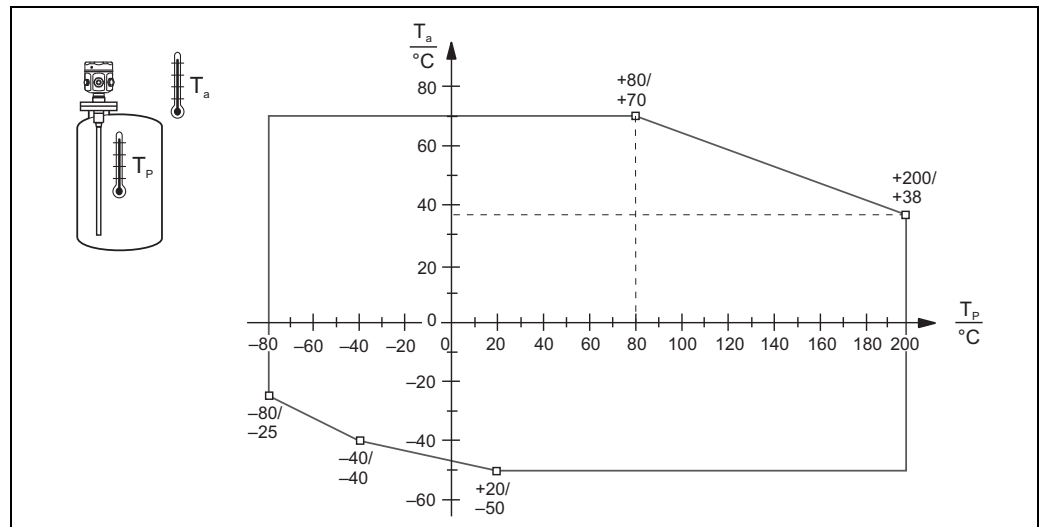
Следующие схемы относятся к:

- стержневому и тросовому исполнению;
- изоляции: PTFE, PFA, FEP;
- стандартному использованию в безопасных зонах

Внимание!

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

### В компактном корпусе

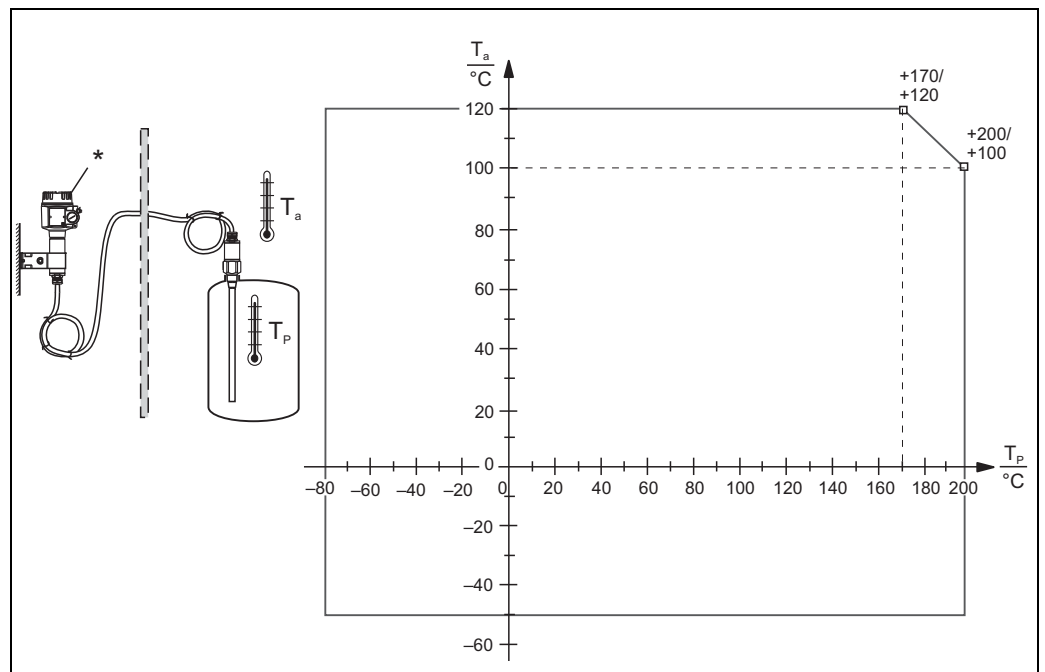


L00-FMI5xxxx-05-05-xx-xx-013

$T_a$  = температура окружающей среды

$T_p$  = температура процесса

### Исполнение с отдельным корпусом



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

$T_a$ : температура окружающей среды

$T_p$ : рабочая температура

\* Допустимая температура окружающей среды для отдельного корпуса совпадает с температурой, указанной для компактного корпуса.

**Влияние рабочей температуры**

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

**Пределы рабочего давления****Зонд  $\varnothing 10$  мм (с изоляцией)**

От -1 до 25 бар (учитывайте зависимость от технологического соединения и от рабочей температуры → [11](#) и → [17](#)).

**Зонд  $\varnothing 16$  мм (с изоляцией)**

- От -1 до 100 бар (учитывайте зависимость от технологического соединения и от рабочей температуры → [11](#) и → [17](#)).
- Для зонда с неактивным участком максимально допустимое рабочее давление составляет 63 бар.
- Для исполнения с сертификатом CRN и неактивным участком максимально допустимое рабочее давление составляет 32 бар.

**Зонд  $\varnothing 22$  мм (с изоляцией)**

От -1 до 50 бар (учитывайте зависимость от присоединения к процессу и от рабочей температуры → [11](#) и → [17](#)).

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

- EN 1092-1:2005. Таблица в Приложении G2  
В отношении свойств сопротивления/температуры материал 1.4435 идентичен материалу 1.4404. Материалы относятся к группе 13E0 согласно стандарту EN 1092-1, таблице 18. Химический состав этих двух материалов может быть одинаковым.
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998, табл. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

В каждом случае действует самое низкое значение по кривым снижения номинальных характеристик прибора и выбранного фланца.

**Отклонение давления и температуры от номинальных значений**

Для присоединений к процессу  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1" фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 50K (стержень 10 мм)

Для присоединений к процессу  $\frac{3}{4}$ ", 1" фланцы < DN50, < ANSI 2", < JIS 50A (стержень 16 мм)

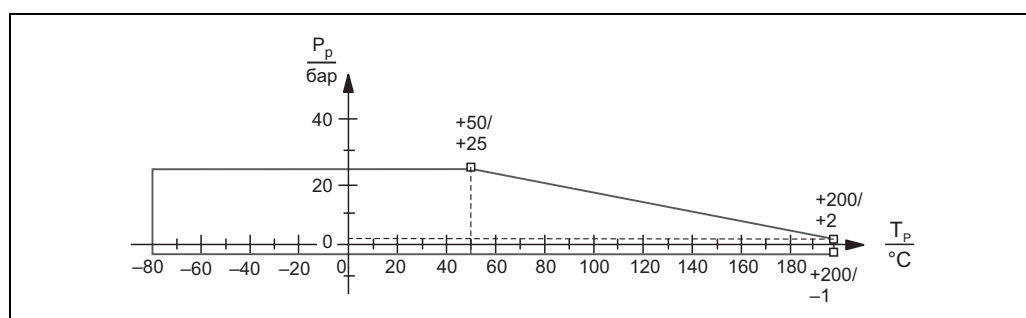
Изоляция стержня: PTFE, PFA

Изоляция троса: FEP, PFA



Внимание!

См. также раздел «Присоединения к процессу» → [17](#).



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

$P_p$  : рабочее давление  
 $T_p$  : рабочая температура

Для присоединений к процессу 1½" фланцы ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A (стержень 16 мм)

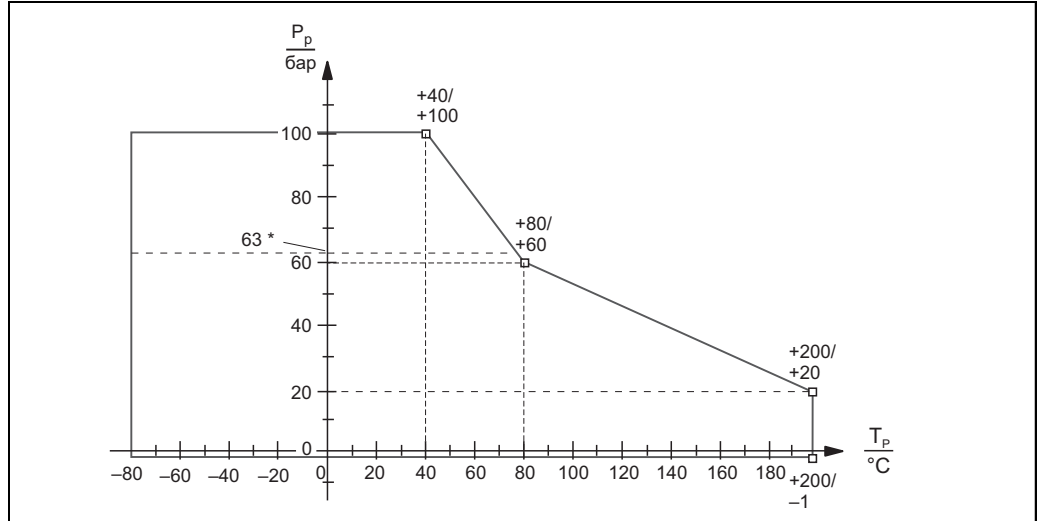
Изоляция стержня: PTFE, PFA

Изоляция троса: FEP, PFA



Внимание!

См. также раздел «Присоединения к процессу» → 17

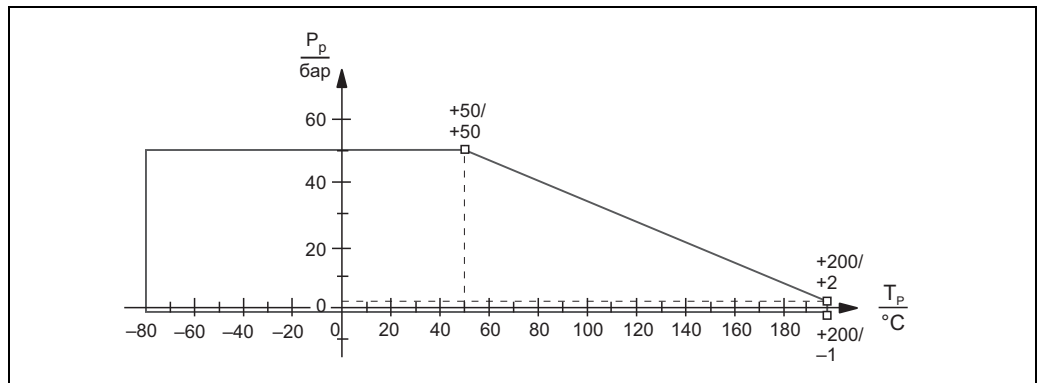


$P_p$ : рабочее давление

$T_p$ : рабочая температура

\* Для зондов с неактивным участком.

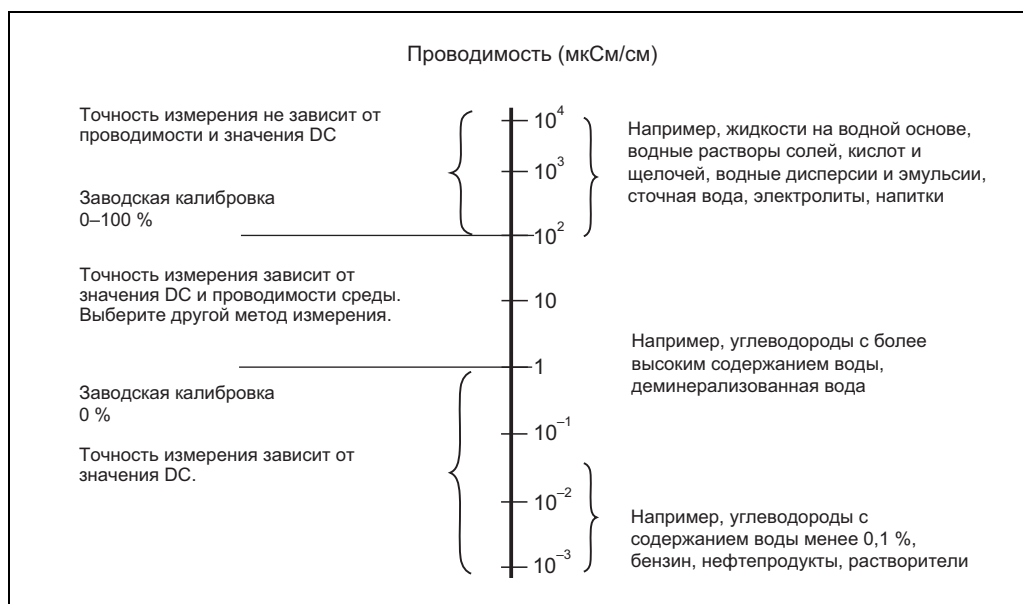
С полностью изолированной неактивной длиной (стержень 22 мм):



$P_p$ : рабочее давление

$T_p$ : рабочая температура

### Рабочий диапазон прибора Liquicap M



#### Типичные значения DC (диэлектрической постоянной)

Воздух	1
Вакуум	1
Сжиженные газы (как правило)	1,2–1,7
Бензин	1,9
Циклогексан	2
Дизельное топливо	2,1
Масла (как правило)	2–4
Метиловый эфир	5
Бутанол	11
Аммиак	21
Латекс	24
Этанол	25
Каустическая сода	22–26
Ацетон	20
Глицерин	37
Вода	81



#### Внимание!

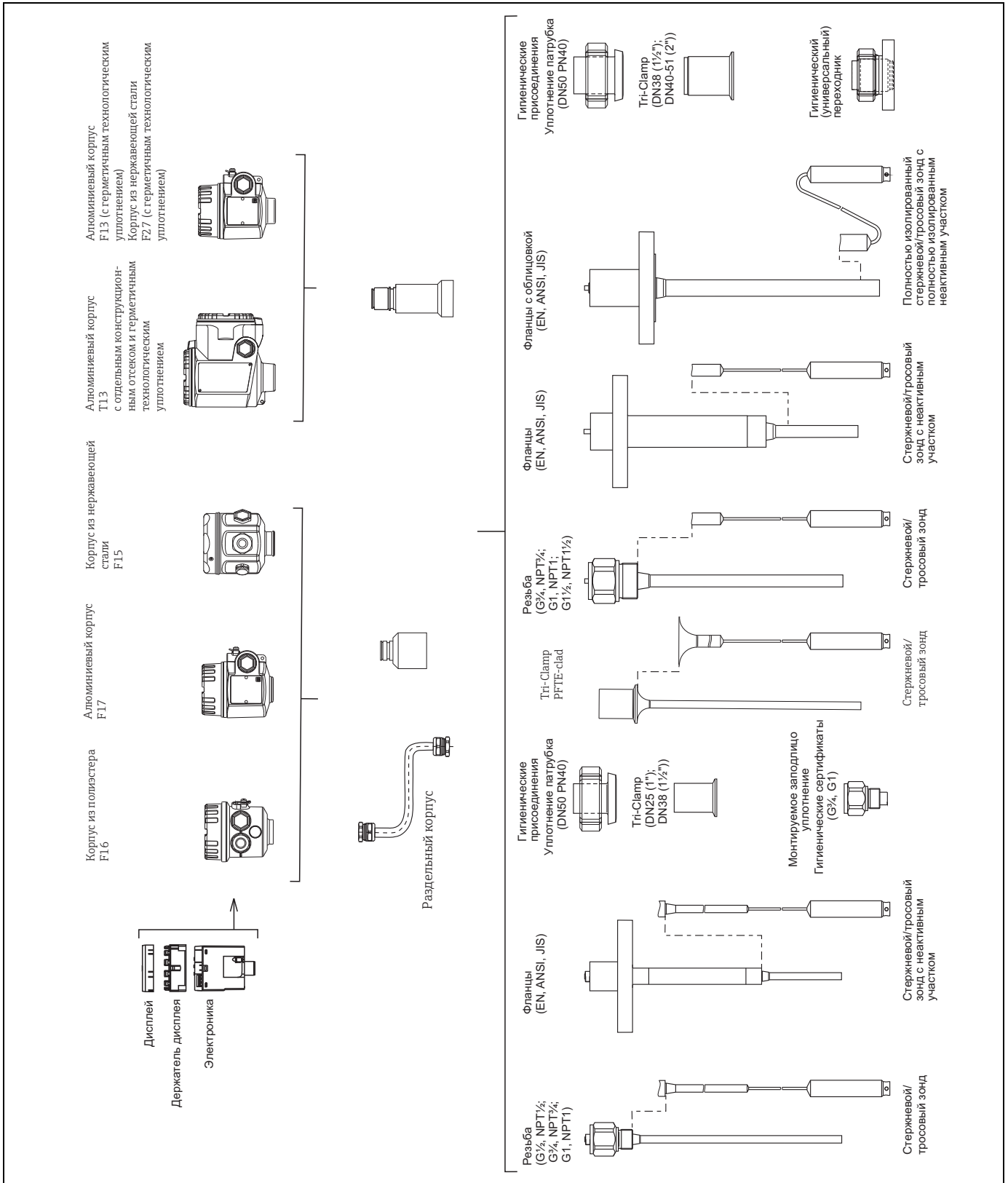
Более подробные сведения и значения диэлектрической постоянной (DC) приведены в разделе документации веб-сайта компании Endress+Hauser:

- документация по DC компании Endress+Hauser (CP01076F);
- приложение DC Values компании Endress+Hauser (разработано для операционных систем Android и iOS).

# Механическая конструкция



Внимание!  
Размеры на следующих страницах указаны в миллиметрах.



L00-FMI5:xxxx-03-05-xx-ru-001

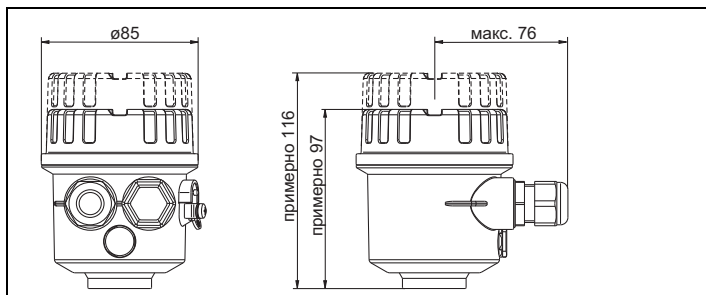


### Корпус

Внимание!

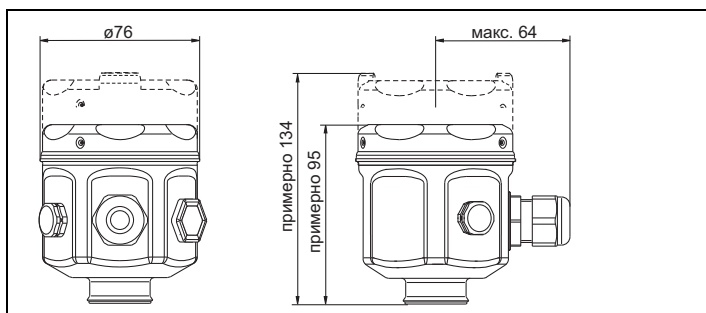
Высокая крышка для дисплея (опционально).

Корпус из полиэстера F16



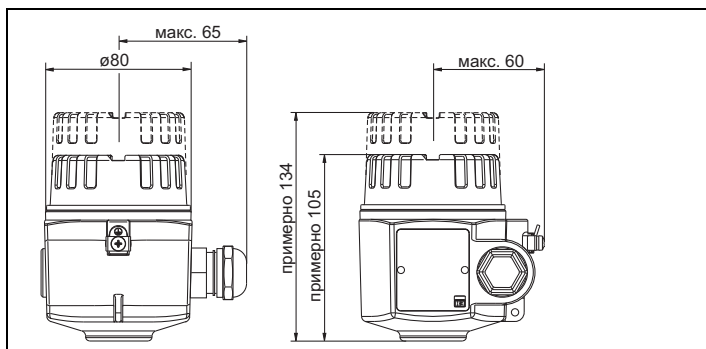
L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-001

Корпус из нержавеющей стали F15



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-003

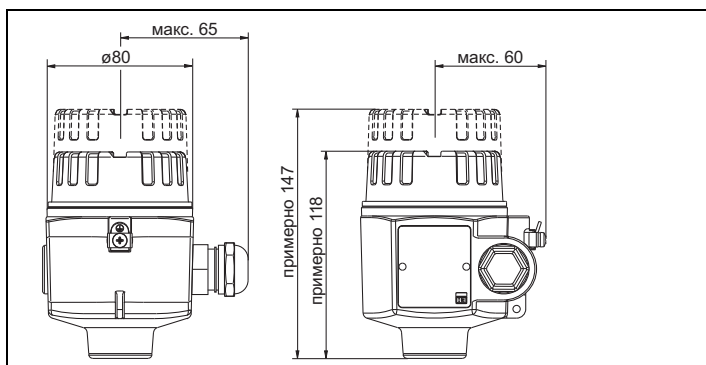
Алюминиевый корпус F17



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-002

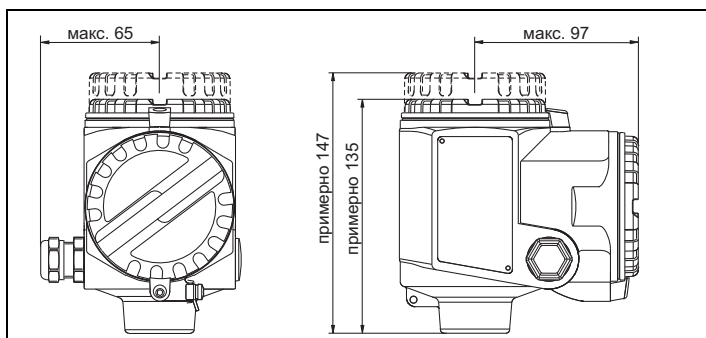
Алюминиевый корпус F13  
с герметичным технологическим уплотнением

Корпус из нержавеющей стали F27  
с герметичным технологическим уплотнением



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-000

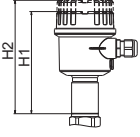
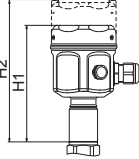
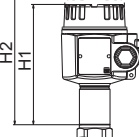
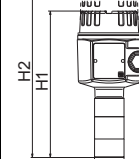
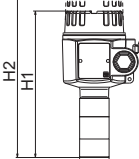
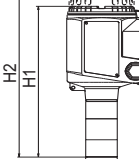
Алюминиевый корпус T13  
Вариант с отдельным клеммным отсеком и герметичным технологическим уплотнением



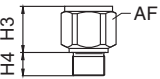
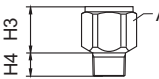
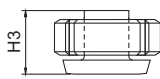
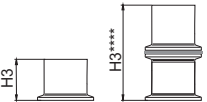

L00-FMI5xxxx-06-05-xx-ru-004



## Высота удлинения корпуса с переходником

	Корпус из полиэстера F16	Корпус из нержавеющей стали F15	Алюминиевый корпус F17	Алюминиевый корпус F13	Корпус из нержавеющей стали F27	Алюминиевый корпус T13
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-044	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-046	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-045	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-048	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-047
Код заказа	2	1	3	4	6	5
H1 (без дисплея)	143	141	150	194	194	210
H2 (с дисплеем)	162	179	179	223	223	223

## Присоединения к процессу

	Резьба G		Резьба NPT		Резьбовое трубное соединение	Tri-Clamp	Tri-Clamp плакированный			
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-007 (DIN EN ISO 228-1)		 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-008 (ANSI B 1.20.1)		 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-040 (DIN11851)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-111 (ISO2852)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-103 (ISO2852)			
<b>Стержневые зонды Ø 10, тросовые зонды</b>										
Для давления до	25 бар		25 бар		25 бар	25 бар**		-		
Исполнение/код заказа	G ½ / GCJ G ¾ / GDJ G 1 / GEJ		NPT ½ / RCJ NPT ¾/ RDJ NPT 1 / REJ		DN50 PN40 / MRJ	DN25 (1 дюйм) / TCJ DN38 (1½ дюйма) / TJJ		-		
Размеры	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41		H3 = 38 H4 = 19 AF = 41		H3 = 57	H3 = 57		-		
Шероховатость поверхности***	-		-		≤ 0,8 мкм	≤ 0,8 мкм		-		
Дополнительная информация	Уплотнение: эластомер		-		-	EHEDG*, 3A*		-		
<b>Стержневые зонды Ø16, тросовые зонды</b>										
Для давления до	25 бар	100 бар	25 бар	100 бар	40 бар	25 бар**	40 бар**	16 бар**	16 бар**	
Исполнение/код заказа	G ¾ / GDJ G 1 / GEJ	G 1½ / GGJ	NPT ¾/ RDJ NPT 1 / REJ	NPT 1½/ RGJ	DN50 PN40 / MRJ	DN38 / TNJ (1½ дюйма)	DN40-51 / TDJ (2 дюйма)	DN38 / TJK (1½ дюйма)	DN40-51 TDK (2 дюйма)	
Размеры	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 41 H4 = 25 AF = 55	H3 = 38 H4 = 19 AF = 41	H3 = 41 H4 = 25 AF = 55	H3 = 66	H3 = 98****	H3 = 66	H2 = 66		
Шероховатость поверхности***	-		-		≤ 0,8 мкм	≤ 0,8 мкм		≤ 0,8 мкм		
Дополнительная информация	Уплотнение: эластомер		-		-	EHEDG*, 3A*		EHEDG, 3A*		
<b>Стержневые зонды Ø 22, тросовые зонды</b>										
Для давления до	50 бар		50 бар		-	-				
Исполнение/код заказа	G1½ / GGJ		NPT1½ / RGJ		-	-				

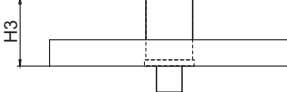
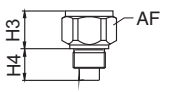
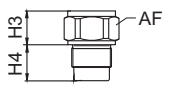
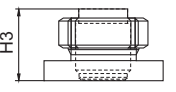
	Резьба G	Резьба NPT	Резьбовое трубное соединение	Tri-Clamp	Tri-Clamp плакированный
Размеры	H3 = 85 H4 = 25 AF = 55	H3 = 85 H4 = 25 AF = 55	–	–	
Дополнительная информация	Уплотнение: эластомер	–	–	–	

\* EHEDG, 3A: сертификат действителен только для зондов без неактивного участка и с полностью изолированным стержнем зонда.

\*\* При наличии сертификата CRN максимально допустимое рабочее давление составляет 11 бар.

\*\*\* Не сочетается с наличием неактивного участка.

\*\*\*\* Присоединение к процессу: Tri-Clamp (47 мм) с уплотнением (2 мм) и съемным зажимом (49 мм).

	Фланцы	Гигиеническое соединение	Гигиеническое соединение	Гигиеническое соединение
	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-042  (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-009  Резьба с уплотнением, монтируемым заподлицо	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-010  Резьба с уплотнением, монтируемым заподлицо	 L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-043  Переходник 44 мм с уплотнением, монтируемым заподлицо
<b>Стержневые зонды Ø10, тросовые зонды</b>				
Для давления до	Не более 25 бар (зависит от фланца)	25 бар	25 бар	–
Исполнение/код заказа	EN / В## ANSI / А## JIS / К##	G¾ / GQJ	G1 / GWJ	–
Размеры	H3 = 57	H3 = 31 H4 = 26 AF = 41	H3 = 30 H4 = 27 AF = 41	–
Дополнительная информация	Также с облицовкой (PTFE)	Сварной переходник См. раздел «Аксессуары» Стр. 33 EHEDG*, 3A*	Сварной переходник См. раздел «Аксессуары» Стр. 33 EHEDG*, 3A*	–
<b>Стержневые зонды Ø16, тросовые зонды</b>				
Для давления до	Не более 100 бар (зависит от фланца)	–	–	16 бар (момент затяжки 10 Н·м)
Исполнение/код заказа	EN / В## ANSI / А## JIS / К##	–	–	Универсальный переходник / UPJ
Стандартные размеры Размеры с неактивным участком	H3 = 66 H3 = 56	– –	– –	H3 = 57 –
Дополнительная информация	Также с облицовкой (PTFE)	–	–	Универсальный переходник См. раздел «Аксессуары» → 34
<b>Стержневые зонды Ø22, тросовые зонды</b>				
Для давления до	Не более 50 бар (зависит от фланца)	–	–	–
Исполнение/код заказа	EN / В## ANSI / А## JIS / К##	–	–	–
Размеры	H3 = 111	–	–	–
Дополнительная информация	Только с покрытием (PTFE)	–	–	–

\* EHEDG, 3A: сертификат действителен только для зондов без неактивного участка и с полностью изолированным стержнем зонда.

**Стержневые зонды FMI51**



Внимание!

- Активный стержень зонда всегда полностью изолируется (размер L1).
- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности:  $L = L1 + L3$ .
- Зависимость толщины изоляции от диаметра стержневого зонда: 10 мм – 1 мм; 16 – 2 мм; 22 мм – 2 мм.
- Изоляция приваривается к наконечнику зонда. Измерение на этом участке выполнять невозможно.

Диаметр стержневого зонда 10 мм: примерно 10 мм

Диаметр стержневого зонда 16 или 22 мм: примерно 15 мм

- Для проводящих жидкостей (больше 100 мкСм/см) зонд настраивается на заводе согласно заказанной длине зонда (0–100 %). Для непроводящих жидкостей (меньше 1 мкСм/см) на заводе выполняется настройка 0 %. Настройка для уровня 100 % выполняется на месте эксплуатации.
- Ниже указаны допуски в отношении длины L1, L3. Меньше 1 м: от 0 до –5 мм. От 1 до 3 м: от 0 до –10 мм. От 3 до 6 м: от 0 до –20 мм.

	Стержневой зонд		Стержневой зонд с измерительной трубкой		Стержневой зонд с неактивным участком		Стержневой зонд с неактивным участком и измерительной трубкой		Стержневой зонд с полностью изолированным неактивным участком
Общая длина (L)	100–4000		100–4000		200–6000		200–6000		300–4000
Активный участок стержня (L1)	100–4000		100–4000		100–4000		100–4000		150–3000
Активный участок стержня (L3)	–		–		100–2000		100–2000		150–1000
Ø Стержень зонда	10	16	10	16	10	16	10	16	22**
Высота конуса на конце активного участка стержня (L1), в зависимости от диаметра зонда	10	13	10	13	10	13	10	13	–
Ø Измерительная трубка зонда с неактивным участком или без него	–	–	22	43	22	43	22	43	22**
Максимальная боковая нагрузка (Н·м) при 20 °С	< 15	< 30	< 40	< 300	< 30	< 60	< 40	< 300	< 25
Для использования в резервуарах с мешалками	–	–	–	X	–	–	–	X	–
Для проводящих жидкостей, больше 100 мкСм/см	X	–	–	–	X	–	–	–	X
Для непроводящих жидкостей, меньше 1 мкСм/см	–	–	X	–	–	–	X	–	–
Для агрессивных жидкостей	X	–	–	–	–	–	–	–	X
Для жидкостей с высокой вязкостью	X	–	–	–	X	–	–	–	X
Для использования в пластиковых резервуарах	–	–	X	–	–	–	X	–	–

	Стержневой зонд	Стержневой зонд с измерительной трубкой	Стержневой зонд с неактивным участком	Стержневой зонд с неактивным участком и измерительной трубкой	Стержневой зонд с полностью изолированным неактивным участком
Для использования в монтажных штуцерах	-	-	X	X	X
При наличии конденсата на потолке резервуара	-	-	X	X	X

\* Н4 – высота резьбы (важно при расчете точной длины зонда для присоединений к процессу с резьбой) → 17

\*\* Трубка зонда

### Стержневые зонды FMI51 для гигиенических условий применения



Внимание!

- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности:  $L = L1$ .
- Толщина изоляции для стержневого зонда диаметром 16 мм = 2 мм.
- Ниже указаны допуски в отношении длины L1. Меньше 1 м: от 0 до -5 мм. От 1 до 3 м: от 0 до -10 мм. От 3 до 6 м: от 0 до -20 мм.

	Стержневой зонд с плакированным соединением Tri-Clamp
Общая длина (L)	100–4000
Активный участок стержня (L1)	100–4000
Диаметр стержня зонда	16
∅ Измерительная трубка	--
∅ Неактивный участок	--
Максимальная боковая нагрузка (Н·м) при 20 °С	< 30
Для использования в резервуарах с мешалками	--
Для проводящих жидкостей, больше 100 мкСм/см	X
Для проводящих жидкостей с высокой вязкостью	--
Для непроводящих жидкостей, меньше 1 мкСм/см	X
Для агрессивных жидкостей	X
Для жидкостей с высокой вязкостью	X
Для использования в пластиковых резервуарах	--
Для использования в монтажных штуцерах	--
При наличии конденсата на потолке резервуара	--



### Тросовые зонды FMI52

Внимание!

- Активный участок зонда всегда полностью изолируется (размер L1).
- Общая длина зонда от уплотняемой поверхности:  $L = L1 + L3$ .
- Все тросовые зонды подготовлены для натяжения в резервуарах (натяжной груз/анкерное отверстие).
  - Если проводимость среды составляет меньше 1 мкСм/см, должны быть приняты соответствующие меры, например использование металлической контрольной точки или металлического резервуара.
  - Раскачивание троса в поперечном направлении непосредственно влияет на точку переключения. Поэтому зонд должен быть натянут.
- Для проводящих жидкостей (больше 100 мкСм/см) зонд настраивается на заводе согласно заказанной длине зонда (0–100 %). Для непроводящих жидкостей (меньше 1 мкСм/см) на заводе выполняется настройка 0 %. Настройка для уровня 100 % выполняется только на месте эксплуатации.
- Такие зонды не пригодны для использования в резервуарах с мешалками, в жидкостях с высокой вязкостью и в пластиковых резервуарах.
- Толщина изоляции троса составляет 0,75 мм
- В диапазоне анкерного груза измерение не является линейным.
- Ниже указаны допуски в отношении длины L1, L3. Меньше 1 м: от 0 до –10 мм. От 1 до 3 м: от 0 до –20 мм. От 3 до 6 м: от 0 до –30 мм. От 6 до 12 м: от 0 до –40 мм

	Тросовый зонд	Тросовый зонд с плакированным соединением Tri-Clamp	Тросовый зонд с неактивным участком (без изоляции)	Тросовый зонд с полностью изолированным неактивным участком
<p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-070</p>				<p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMI5xxxx-06-05-xx-xx-036</p>
Общая длина (L)	420–10000	420–10000	570–10000	570–10000
Активный участок троса (L1)	420–10000	420–9850	420–9850	420–9850
Неактивный участок (L3)	--	--	150–2000	150–1000
Ø Неактивный участок	--	--	22/43*	22**
Ø Трос зонда	4	4	4	4
Ø Анкерный груз	22	22	22	22
Ø Анкерное отверстие	5	5	5	5
Максимальная нагрузка натяжения (Н) троса зонда при 20 °С	200	200	200	200
Для агрессивных жидкостей	X	--	--	X
Для использования в монтажных штуперах	--	--	X	X

	Тросовый зонд	Тросовый зонд с плакированным соединением Tri-Clamp	Тросовый зонд с неактивным участком (без изоляции)	Тросовый зонд с полностью изолированным неактивным участком
Для проводящих жидкостей, больше 100 мкСм/см	X		X	X
Для агрессивных жидкостей	X		--	X
Для жидкостей с высокой вязкостью	--		--	--
Для непроводящих жидкостей, меньше 1 мкСм/см		--	X	X
При наличии конденсата на потолке резервуара		--	X	X

\* Значение  $\varnothing$  неактивного участка зависит от выбранного присоединения к процессу.

$\varnothing 22$ : GDJ, GEJ, RDJ, REJ, TCJ, TJJ; Flansche: ASME B16.5: NPS  $\leq 1\frac{1}{2}$ ", EN1092-1:  $\leq$  DN40, JIS:  $\leq$  10K40

$\varnothing 43$ : GGJ, RGJ, TDJ, MRJ; Flansche: ASME B16.5: NPS  $\geq 2$ ", EN1092-1:  $\geq$  DN50, JIS:  $\geq$  10K50

\*\* Трубка зонда

## Масса

Корпус с присоединением к процессу

- F15, F16, F17, F13 – примерно 4,0 кг
- T13 – примерно 4,5 кг
- F27 – примерно 5,5 кг

+ масса фланца  
+ стержень зонда  $\varnothing$  10 мм: 0,5 кг/м  
+ стержень зонда  $\varnothing$  22 мм: 0,8 кг/м  
+ стержень зонда  $\varnothing$  16 мм: 1,1 кг/м  
+ стержень зонда: 0,04 кг/м

## Технические характеристики: зонд

### Значения емкости зонда

- Базовая емкость: прим. 18 пФ

### Дополнительная емкость

- Смонтируйте зонд на расстоянии не менее 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:  
около 38 пФ/100 мм (стержень 16 мм);  
около 45 пФ/100 мм (стержень 10 мм);  
около 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: около 6,4 пФ/100 мм в воздухе;
  - изолированный стержень зонда: примерно 38 пФ/100 мм в воде (стержень 16 мм);
  - изолированный стержень зонда: примерно 45 пФ/100 мм в воде (стержень 10 мм).

### Длина зонда для непрерывного измерения в проводящих жидкостях

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


**Материал**

Спецификации материалов согласно стандартам AISI и DIN-EN.

**Материал, находящийся в контакте с технологической средой**

- Стержень зонда, измерительная трубка, неактивный участок, натяжной груз для тросового зонда: 316L (1.4435)
- Трос зонда: 316 (1.4401)
- Изоляция стержня зонда
  - Если выбран вариант PFA: PFA (FDA 21 CFR 177.1550)
  - Если выбран вариант PTFE: PTFE (FDA 21 CFR 177.1550)
- Изоляция троса зонда
  - Если выбран вариант FEP: FEP (FDA 21 CFR 177.1550)
  - Если выбран вариант PFA: PTFE и PFA (FDA 21 CFR 177.1550)
- Присоединение к процессу: 316L (1.4435 или 1.4404)
- Плоское уплотнение для присоединения к процессу G ¾ или G 1: эластомерное волокно без асбеста
- Уплотнительное кольцо для присоединения к процессу G ½, G ¾, G 1, G 1½: эластомерное волокно без асбеста, стойкое к воздействию смазочных материалов, растворителей, пара, слабых кислот и щелочей; до 300 °C и до 100 бар

**Материал, не находящийся в контакте с технологической средой**

- Клеммы заземления на корпусе (наружные): 304 (1.4301)
- Заводская табличка на корпусе (снаружи): 304 (1.4301)
- Кабельные уплотнения
  - Корпус F13, F15, F16, F17, F27: полиамид (PA)  
С сертификатом C, D, E, F, H, M, J, P, S, 1, 4, 5 (информация о заказе →  33): никелированная латунь
  - Корпус T13: никелированная латунь
- Корпус из полиэстера F16: PBT-FR с крышкой из материала PBT-FR или со смотровым окном из материала PA12
  - Уплотнение крышки: EPDM
  - Клейкая заводская табличка: фольга из полиэстера (PET)
  - Фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20
- Корпус из нержавеющей стали F15: 316L (1.4404)
  - Уплотнение крышки: силикон
  - Зажим крышки: 304 (1.4301)
  - Фильтр-компенсатор давления: PBT-GF20, PA
- Алюминиевый корпус F17/F13/T13: EN-AC-ALSi10Mg, с полимерным покрытием
  - Уплотнение крышки: EPDM
  - Зажим корпуса: никелированная латунь
  - Фильтр-компенсатор давления: силикон (не для варианта T13)
- Корпус из нержавеющей стали F27: 316L (1.4435)
  - Уплотнение крышки: FVMQ (опционально: уплотнение из материала EPDM поставляется в качестве запасной части)
  - Зажим крышки: 316L (1.4435)

## Вход

**Измеряемая переменная** Непрерывное измерение изменений емкости между стержневым зондом и стенкой резервуара или измерительной трубкой, в зависимости от уровня среды.

Зонд покрыт средой => емкость велика

Зонд не покрыт средой => емкость мала

### Диапазон измерения

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

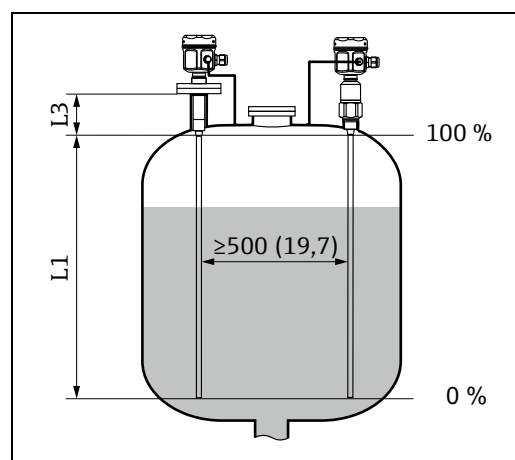
### Условие измерения

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

Внимание!

При монтаже в патрубке используйте неактивную длину (L3).

Регулировку 0 %, 100 % можно инвертировать.



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

Размеры, мм (дюймы)

## Выход

### Выходной сигнал

**FEI50H (4–20 мА/версия HART 5.0)**

От 3,8 до 20,5 мА с протоколом HART

**FEI57C (ЧИМ)**

Преобразователь совмещает импульсы тока (сигнал ЧИМ от 60 до 2800 Гц) с длительностью импульса около 100 мкс и ток питания силой около 8 мА (примерно 8 мА).

### Аварийный сигнал

**FEI50H**

Диагностику неисправностей можно вызвать следующим образом.

- Через локальный дисплей: красный светодиод
- С помощью показаний локального дисплея
  - Символ ошибки
  - Текстовый дисплей
- Через токовый выход: 22 мА (согласно стандарту NE43)
- Через цифровой интерфейс: сообщение о состоянии ошибки в интерфейсе HART

**FEI57C**

Диагностику неисправностей можно вызвать следующим образом.

- Через локальный дисплей: красный светодиод
- Локальный дисплей на коммутационном устройстве



**Линеаризация****FEI50H**

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

**FEI57C**

При использовании прибора FEI57C линеаризация осуществляется в коммутационных устройствах.

**Источник питания****Электрическое подключение****Клеммный отсек**

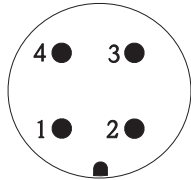
Предусмотрено шесть вариантов корпуса со следующими степенями защиты.

Корпус	Стандарт	Ex ia	Ex d	Герметичное технологическое 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 клеммным отсеком)	X	X	X	X

**Разъем M12**

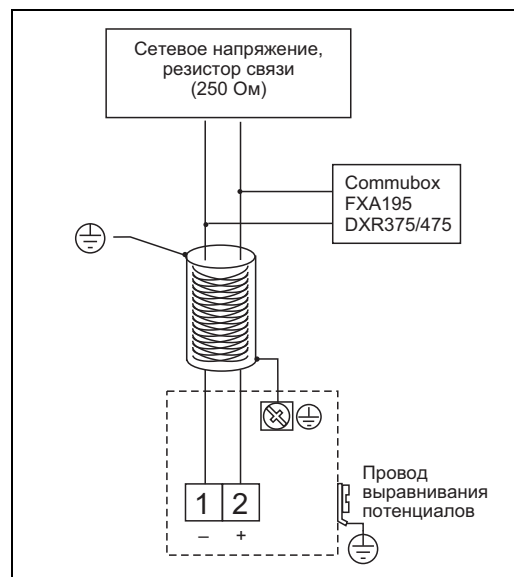
Если исполнение включает в себя разъем M12, корпус для подключения сигнального провода открывать не требуется.

**Назначение клемм для разъема M12**

 <p>L00-FI5xxxx-04-06-xx-xx-015</p>	Клемма	2-проводные электронные вставки: FEI50H, FEI57C
	1	+
	2	Не назначено
	3	-
4	Заземление	

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

Двухжильный соединительный кабель подключен к винтовым клеммам (сечение проводника от 0,5 до 2,5 мм) в клеммном отсеке на электронной вставке. При использовании сигнала наложения связи (HART) необходимо применять 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. документ T100241F, «Контрольные испытания электромагнитной совместимости»).

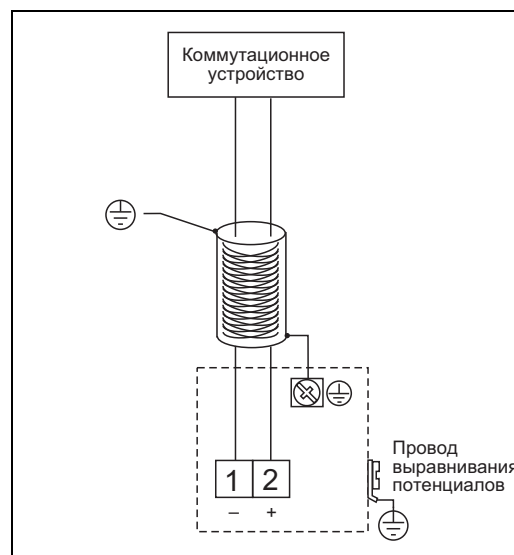


L100-FMI5xxxx-04-00-00-ru-002

**2-проводное подключение, ЧИМ**

Двухжильный экранированный соединительный кабель сопротивлением не более 25 Ом на каждую жилу подключается к винтовым клеммам (сечение проводника от 0,5 до 2,5 мм) в клеммном отсеке. Экран следует подключить к датчику и источнику питания.

В цепь встроены защитные схемы для защиты от обратной полярности, влияния высокочастотных помех и скачков напряжения (см. документ T100241F, «Контрольные испытания электромагнитной совместимости»).



L100-FMI5xxxx-04-00-00-ru-003

**Сетевое напряжение**

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

**FEI50H:**

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

**FEI57C:**

14,8 В пост. тока от соответствующего блока питания.



Внимание!

Обе электронные вставки оснащены встроенной защитой от обратной полярности.

**Кабельный ввод**

- Кабельное уплотнение: M20 x 1,5 (только для кабельного уплотнения с сертификатом EEx d)  
Два кабельных уплотнения входят в комплект поставки.
- Кабельный ввод: G ½ или ½ NPT

**Потребляемая мощность****FEI50H**

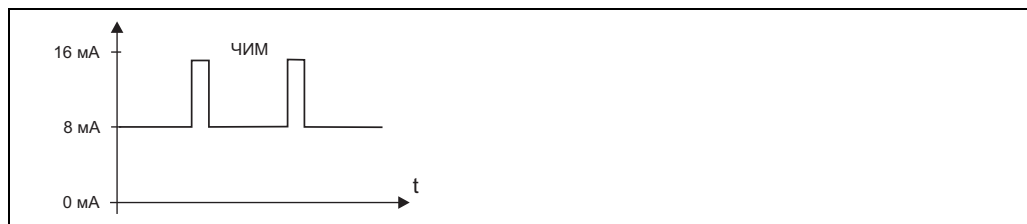
Не более 40 мВт, не более 800 мВт

**FEI57C**

Макс. 250 мВт

**Потребляемый ток****FEI50H (4–20 мА/HART)**

- Потребление тока: 3,8–22 мА
- Работа в многоточечном режиме HART: 4 мА
- Остаточная пульсация в цепи HART: 47–125 Гц,  $U_{ss} = 200$  мВ (при 500 Ом)
- Помехи в цепи HART (FEI50H): от 500 Гц до 10 кГц,  $U_{eff} < 2,2$  мВ (при 500 Ом)

**FEI57C**

Частота: от 60 до 2800 Гц

**Рабочие характеристики****Эталонные рабочие условия**

- Температура помещения:  $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- Диапазон:  $\Delta C =$  рекомендовано от 25 до 4000 пФ (допускается от 2 до 4000 пФ)

**Максимальная погрешность измерения**

- Неповторяемость (недоверность) согласно стандарту DIN 61298-2: не более  $\pm 0,1\%$
- Нелинейность для настройки предельной точки (линейность) согласно DIN 61298-2: макс.  $\pm 0,5\%$

**Влияние температуры окружающей среды****Электронная вставка** $< 0,06\%$ /10 К относится к значению верхнего предела**Раздельный корпус**

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

**Влияние рабочего давления**

Погрешность для полностью изолированных зондов при измерении в проводящих жидкостях обычно составляет меньше 10,0 % от полного значения шкалы

**Характер переключения****FEI50H**

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

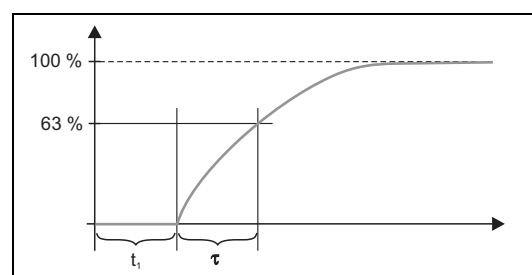
**FEI57C**

1,5 с (устойчивое измеренное значение после процедуры включения). Запуск в безопасном состоянии (22 мА).

**Время реакции измеренного значения****FEI50H** $t_1 \leq 0,3$  с  
 $t_1 \leq 0,5$  для работы в режиме SIL**FEI57C** $t_1 = 0,3$  с

Внимание!

Учитывайте время интеграции коммутационного устройства.

 $\tau$  – время интеграции $t_1$  – время нечувствительности

**Время интеграции****FEI50H**

$\tau = 1$  с (заводская настройка), можно настроить от 0 до 60 с.

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

**Точность заводской регулировки**

	Длина зонда < 2 м	Длина зонда > 2 м
Регулировка при пустом резервуаре (0 %)	≤ 5 мм	Прим. 2%
Регулировка при полном резервуаре (100 %)	≤ 5 мм	Прим. 2%

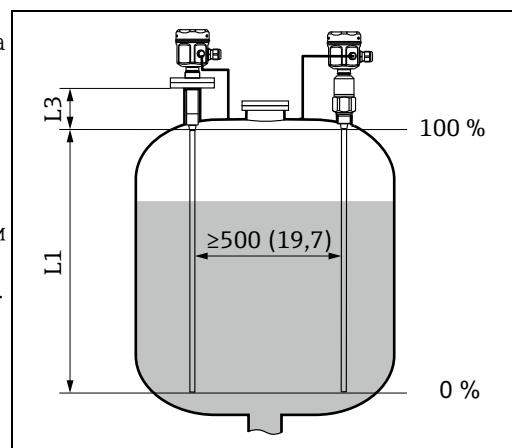
Проводимость среды ≥ 100 мкСм/см

Минимальное расстояние до стенки резервуара = 250 мм

 **Внимание!**

В установленном состоянии перенастройка потребует 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



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

**Разрешение****FEI50H**

Аналоговый в % (от 4 до 20 мА)

- FMI51, FMI52: 11 бит/2048 шагов, 8 мкА
- Разрешение электроники можно непосредственно конвертировать в единицы измерения длины зонда FMI51 или FMI52. Например, для стержневого зонда с активным участком 1000 мм  
разрешение =  $1000 \text{ мм} / 2048 = 0,48 \text{ мм}$

**FEI57C**

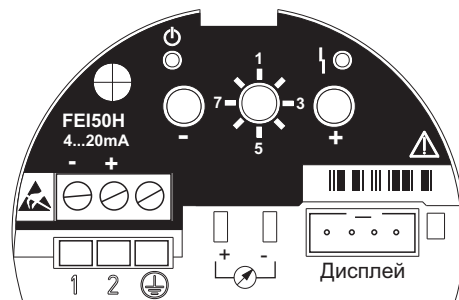
- Нулевая частота  $f_0$  60 Гц  
Чувствительность электронной вставки = 0,685 Гц/пФ  
Вход в коммутационное устройство FMC671 под V3H5 и V3H6 или V7H5 и V7H6

## Интерфейс оператора

### Электронные вставки

#### FEI50H

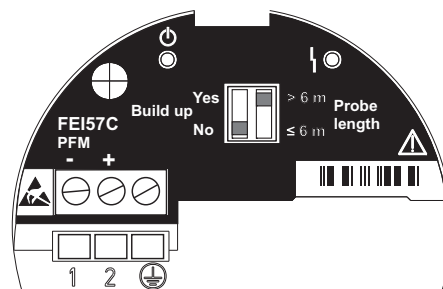
- Зеленый светодиод (рабочее состояние,  $\odot$ )
- Красный светодиод (сообщение о неисправности,  $\downarrow$ )
- Кнопка (-)
- Кнопка (+)
- Переключатель режима
  - 1: работа
  - 2: настройка при пустом резервуаре
  - 3: настройка при полном резервуаре
  - 4: режимы измерения (налипания)
  - 5: диапазон измерения
  - 6: самопроверка
  - 7: сброс (заводские настройки)
  - 8: выгрузка данных из EEPROM датчика
- Съем тока 4–20 мА, например для настройки при заполненном/пустом резервуаре с помощью мультиметра.
- Подключение дисплея



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-ru-000

#### FEI57C

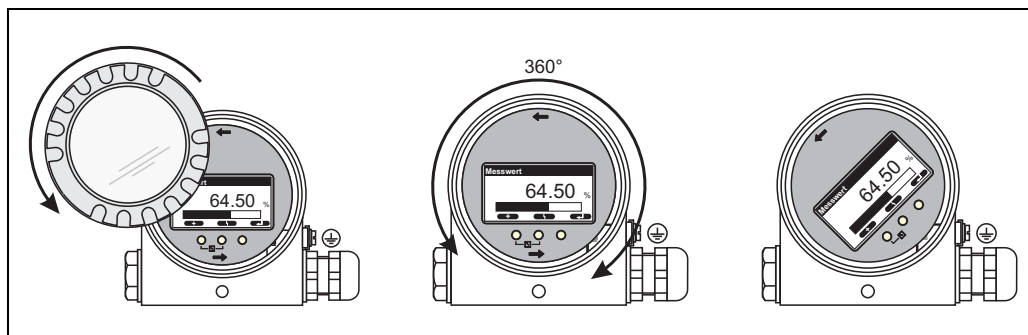
- Зеленый светодиод (рабочее состояние,  $\odot$ )
- Красный светодиод (сообщение о неисправности,  $\downarrow$ )
- DIP-переключатель, отложения (ДА/НЕТ)
- DIP-переключатель, длина зонда (длина зонда больше 6 м/≤6 м)



L00-FMI5xxxx-07-05-xx-xx-002

### Управление с помощью местного дисплея

Опциональный дисплей можно использовать для настройки с помощью 3 кнопок, непосредственно на приборе. Все функции прибора можно настроить с помощью меню. Меню делится на группы функций и функции. С помощью функций можно считывать и устанавливать различные прикладные параметры.

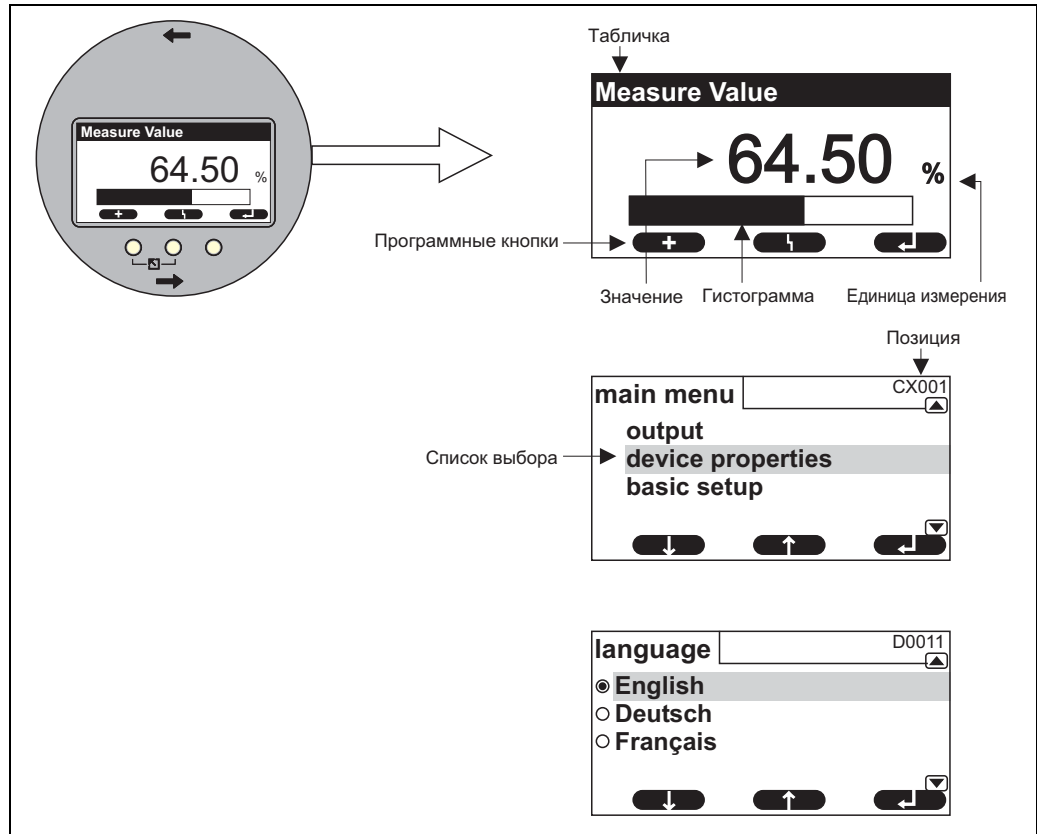


L00-FMI5xxxx-07-05-xx-en-002

Графический дисплей с кнопками управления: можно поворачивать на 360°

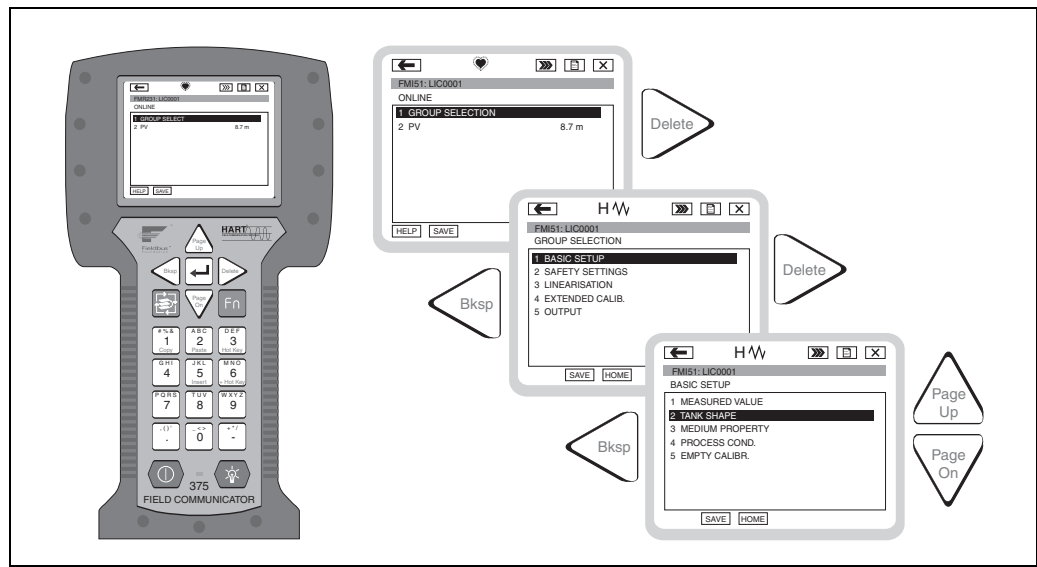
Навигация по меню с встроенной текстовой справочной информацией обеспечивает быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию.

Для доступа к дисплею следует открыть крышку отсека электроники (это можно сделать в том числе во взрывоопасной зоне группы EEx ia).



**Дистанционное управление с помощью портативного терминала**

Портативный терминал FieldXpert или Field Communicator DXR375/475 можно использовать для настройки всех функций прибора через меню.



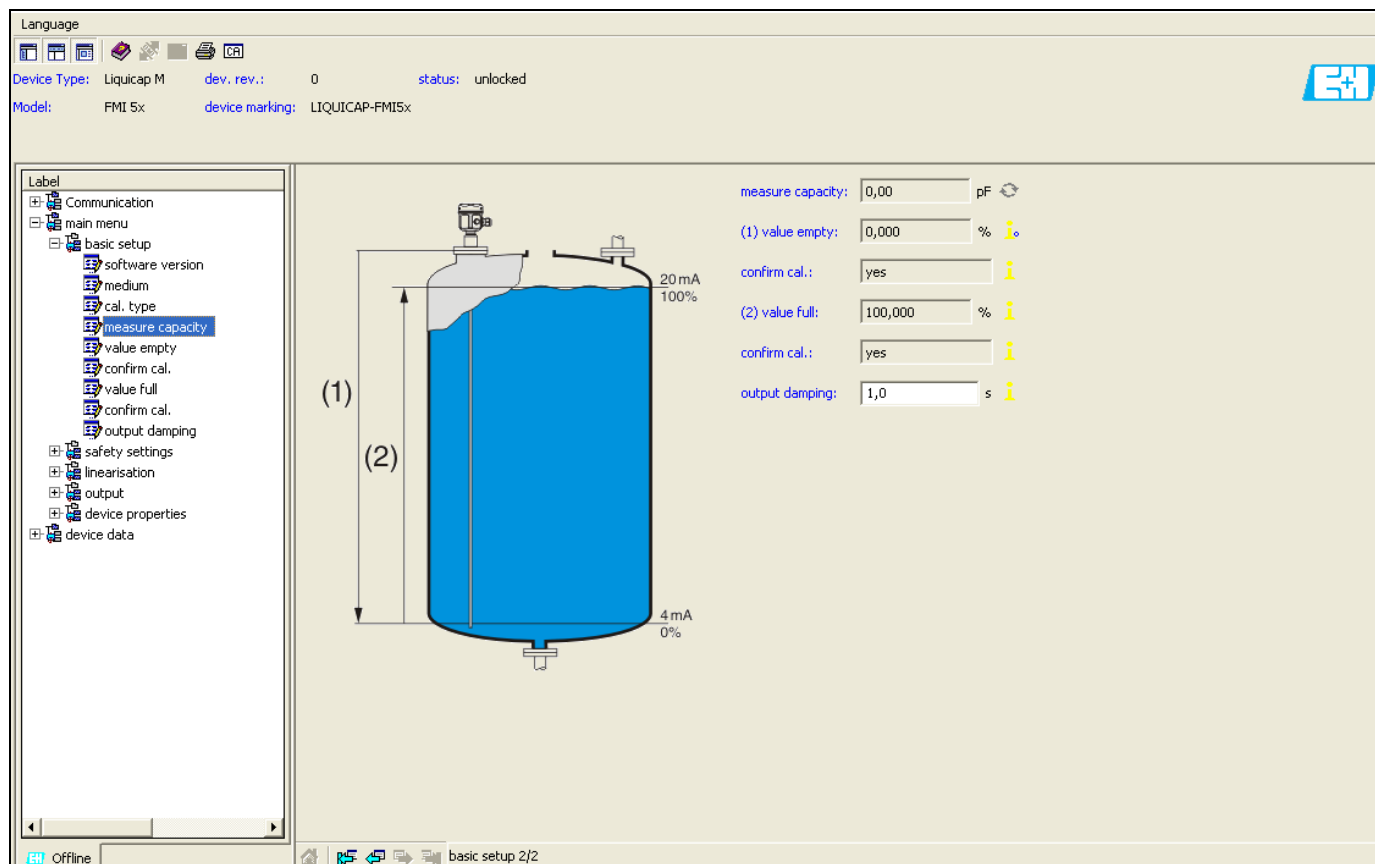
## Дистанционное управление с помощью функции настройки приборов ПО FieldCare

FieldCare – это графическая управляющая программа, которая используется для обеспечения ввода в эксплуатацию, резервного копирования данных, анализа сигналов и документирования приборов. Поддерживаются следующие операционные системы: Windows 2000, Windows XP, Windows Vista и Windows 7.

Программа FieldCare позволяет выполнять следующие функции.

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

*Ввод в эксплуатацию с помощью меню*



### Варианты подключения




- HART через адаптер Commubox FXA195



### Внимание!

Новейшую версию ПО FieldCare можно скачать на веб-сайте [www.de.endress.com](http://www.de.endress.com) → Поиск по ключевым словам FieldCare.

## Сертификаты и нормативы

Маркировка CE	Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив ЕС. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в декларации о соответствии EAC. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки EAC.
RoHS	Измерительная система соответствует ограничениям по применяемым веществам согласно Директиве об ограничении использования опасных веществ 2011/65/EU (RoHS 2).
Маркировка RCM-Tick	Поставляемый продукт или измерительная система соответствует требованиям АСМА (австралийского управления связи и мультимедиа) к целостности сети, функциональной совместимости, характеристикам производительности, а также нормам безопасности и охраны труда. В данном случае обеспечивается соответствие требованиям в отношении электромагнитной совместимости. На паспортные таблички соответствующих приборов наносится маркировка RCM-Tick.
Сертификаты взрывозащиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX</li> <li>■ МЭК Ex</li> <li>■ CSA</li> <li>■ FM</li> <li>■ NEPSI</li> <li>■ INMETRO</li> <li>■ EAC</li> </ul> <p>См. раздел «Информация о заказе» →  33</p>
Соответствие требованиям регламента Таможенного Союза	Измерительная система соответствует юридическим требованиям применимых директив EAC. Эти директивы и действующие стандарты перечислены в заявлении о соответствии EAC. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки EAC.
Прочие стандарты и директивы	<p><b>EN 60529</b> Степень защиты, обеспечиваемая корпусом (код IP)</p> <p><b>EN 61010</b> Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.</p> <p><b>EN 61326</b> Помехи (класс оборудования В), устойчивость к помехам (приложение А – промышленные нормативы).</p> <p><b>NAMUR</b> Ассоциация по стандартизации и контролю в химической промышленности.</p> <p><b>МЭК 61508</b> Функциональная безопасность.</p>
Сертификат CRN	Исполнения с сертификатом CRN (Канадский регистрационный номер) перечислены в соответствующей регистрационной документации. Приборы с сертификатом CRN отмечены регистрационным номером CRN 0F1988.7C на заводской табличке. Более подробные сведения о максимальных значениях давления можно найти в разделе документации на веб-сайте Endress+Hauser.
Дополнительное одобрение	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ См. также раздел «Сертификаты» →  34</li> <li>■ Сертификат соответствия TSE (FMI51). Нижеследующее относится к контактирующим с жидкостью компонентам прибора. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Они не содержат никаких материалов животного происхождения.</li> <li>– Никакие добавки или расходные материалы животного происхождения не используются для производства или обработки.</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b> Смазываемые компоненты прибора перечислены в разделах «Механическая конструкция» (→  15) и «Информация о заказе» (→  33).</p> </li> <li>■ AD2000 Смазываемый материал (316L) соответствует AD2000 – W0/W2</li> </ul>



**Директива для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU (DGRL)****Оборудование, работающее под давлением  $\leq 200$  бар (2900 psi)**

Приборы для измерения под давлением с фланцем и резьбовой бобышкой, корпус которых не находится под давлением, не подпадают под действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением, независимо от максимального допустимого давления.

**Основания**

Согласно статье 2, п. 5 Директивы ЕС 2014/68/EU, устройства для работы под давлением определяются как «устройства с рабочей функцией, имеющие корпуса, находящиеся под давлением». Если прибор для измерения под давлением не имеет корпуса, находящегося под давлением (камеры высокого давления, которую можно определить как таковую), то, с точки зрения данной Директивы, он не является устройством для работы под давлением.

## Информация о заказе

**Информация о заказе**

Подробную информацию для оформления заказа можно получить из следующих источников.

- В конфигураторе выбранного изделия на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → выберите свою страну → Продукты → выберите измерительную технологию, ПО или компоненты → выберите изделие (списки выбора: метод измерения, семейство изделий и пр.) → поддержка изделия (правая колонка): нажмите кнопку Configure для выбранного изделия → откроется конфигуратор выбранного изделия.
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com).

**«Конфигуратор выбранного продукта» – средство для индивидуального конфигурирования изделия**

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

## Аксессуары

**Защитный козырек**

Для корпусов F13, F17 и F27 (без дисплея)  
№ заказа: 71040497

Для корпуса F16  
№ заказа: 71127760

**Комплект для укорачивания прибора FMI52**

После укорачивания троса гигиеническая сертификация прибора (EHEDG, 3A) утрачивается.  
№ заказа: 942901-0001

**Commubox FXA195 HART**

Для искробезопасного исполнения со связью по протоколу HART с помощью ПО FieldCare через интерфейс USB.

**Защита от перенапряжения HAW56x****Защита от перенапряжения HAW56x**

Ограничитель перенапряжения для ограничения перенапряжения в сигнальных линиях и компонентах.



Внимание!

Более подробные сведения о защите от перенапряжения см. в следующих документах.

- TI01012K: защита от перенапряжения HAW562 для монтажа на корпус M20 x 1,5
- TI01013K: защита от перенапряжения HAW569 для монтажа на корпус в шкафу

**Приварной переходник**

Все доступные приварные адаптеры описаны в документе TI00426F.

Документ можно загрузить в разделе загрузки сайта Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Документация



## Документация

Внимание!

Следующие документы можно скачать в разделе документации веб-сайта Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Документация.

---

### Техническая информация

- Fieldgate FXA320, FXA520  
TI00369F/00/RU

---

### Руководство по эксплуатации

- Liquicap M FMI51, FMI52 (ЧИМ)  
BA00297F/00/ru
- Liquicap M FMI51, FMI52 (HART)  
BA00298F/00/ru

---

### Сертификаты

#### Указания по технике безопасности ATEX

- 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

#### Указания по технике безопасности INMETRO

- 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

#### Указания по технике безопасности NEPSI

- 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/ru

#### Функциональная безопасность (SIL2)

- Liquicap M FMI51, FMI52  
SD00198F/00/ru

**Контрольные чертежи (CSA и FM)**

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



71473408

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---