

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot FMR6x

#### Назначение средства измерений

Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot FMR6x (далее уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня различных продуктов: жидкостей (в т.ч. нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов (СУГ), широких фракций легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных газов), вязких жидких масс, пульп, сыпучих продуктов в закрытых или открытых резервуарах, сосудах и аппаратах различного типа.

#### Описание средства измерений

Уровнемеры состоят из первичного преобразователя (антенны) и электронного преобразователя, смонтированных в герметичном корпусе.

Принцип измерений уровня основан на технологии непрерывного излучения с частотной модуляцией (FMCW). Измеренное расстояние до поверхности контролируемой среды пропорционально разности частот излучаемого микроволнового сигнала и сигнала, отраженного от поверхности контролируемой среды.

Уровнемер монтируется над поверхностью измеряемой среды. В зависимости от конструктивного исполнения антенны и функциональных возможностей электронного преобразователя выпускаются различные исполнения уровнемеров (рис.1), предназначенные для установки в открытом пространстве, резервуарах, аппаратах различной формы и/или в волноводах (измерительных колодцах, выносных камерах и др.).



Рисунок 1 - Общий вид уровнемеров Micropilot FMR6x.

Уровнемеры исполнений Micropilot FMR60, FMR62 предназначены для применения с жидкостями и пульпами, уровнемеры исполнений Micropilot FMR67 - с сыпучими продуктами и пульпами.

Уровнемеры могут иметь исполнение, сертифицированное согласно стандарту IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508) на применение в электрических, электронных, программируемых системах, связанных с безопасностью и имеющих уровень полноты безопасности SIL2 (1001) и SIL3 при однородном резервировании.

В уровнемерах реализована технология Heartbeat™, позволяющая осуществлять имитационную поверку путем контроля дрейфа электромеханических характеристик первичного преобразователя и характеристик электронного преобразователя, влияющих на метрологические характеристики прибора. Имитационная поверка может быть выполнена без демонтажа уровнемера с резервуара и остановки технологического процесса.

Для обслуживания, настройки и диагностики уровнемером с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldCare, DeviceCare, SIMATIC PDM, AMS Device Manager, PACTware.

В состав электронного преобразователя может быть включен функциональный блок расширенной самодиагностики Heartbeat Monitoring, который непрерывно контролирует исправность частей уровнемера, состояние технологического процесса и окружающей среды.

Результаты самодиагностики Heartbeat в виде числовых величин и сообщений в соответствии со стандартом NAMUR NE 107 могут быть считаны с дисплея уровнемера и/или могут передаваться в виде выходного сигнала (дискретного, аналогового или цифрового).

Уровнемеры могут иметь программируемый дискретный выходной сигнал, настраиваемый на предельное значение уровня или другого параметра (например, напряжения питания уровнемера).

Информация о настройках и последних измеренных значениях прибора автоматически сохраняется в энергонезависимой памяти уровнемера ПЗУ (HistoROM), встроенной в корпус электронного преобразователя уровнемера. Настройки прибора можно также сохранить в энергонезависимой памяти, встроенной в дисплей уровнемера и при помощи данного дисплея перенести настройки на другие уровнемеры Micropilot FMR6x.

В приборе реализована функция программного подавления ложных эхо-сигналов для достижения большей точности и достоверности измерений.

Уровнемеры могут применяться для вычисления и индикации объема жидкостей в резервуарах и вычисления расхода жидкостей в открытых каналах и безнапорных трубопроводах по методикам измерений МИ 2406-97 и МИ 2220-13.

Уровнемеры применяются также для индикации объема жидкостей и сыпучих материалов в резервуарах.

Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus) в измерительный преобразователь, контроллер, персональный компьютер, устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея уровнемера. При необходимости вместо встроенного дисплея может быть использован выносной блок индикации и управления FHX50 (рис. 2).



Рисунок 2 - Выносной блок индикации и управления FHX50

В конструкции выносного блока индикации и управления FHX50 предусмотрена блокировка клавиатуры одновременным нажатием клавиш  $\boxed{-}$  +  $\boxed{+}$  +  $\boxed{E}$ .

Для применения уровнемера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрена возможность использования специальных болтов для крышки, под которой находятся электронные компоненты и счетный механизм. Болты имеют в головке отверстия, через которые крепится пломба надзорного органа (рис. 3). Также на блоке электроники имеется переключатель защиты от записи, который может быть заклеен специальной наклейкой для защиты от несанкционированного доступа к настройкам (рис. 3).

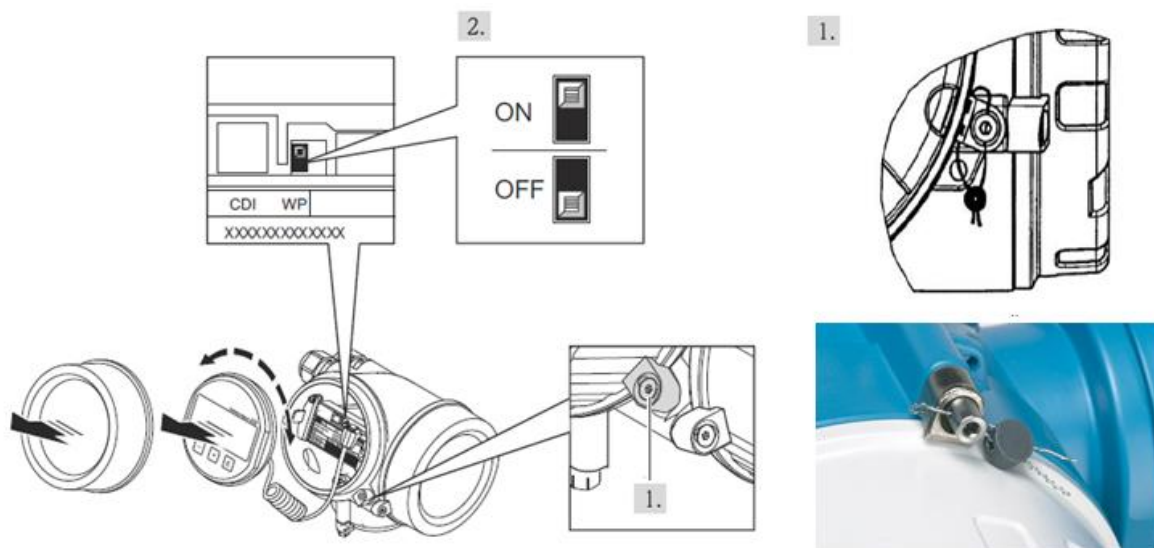


Рисунок 3 - Пломбирование корпуса уровнемера (1). Переключатель защиты от записи для защиты от несанкционированного доступа к настройкам (2).

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (Firmware).

Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен (производится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее).

Наименование программного обеспечения отображается на дисплее преобразователя при его включении. Идентификационные номера Firmware отображаются как неактивные, не подлежащее изменению.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X – идентификационный номер Firmware обозначается 01;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами);

Z – служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) – не влияет на функциональность и метрологические характеристики уровнемера.

Идентификационные данные программного обеспечения системы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FMR6x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

В соответствии с Р 50.2.077–2014 программное обеспечение уровнемеров микроволновых бесконтактных Micropilot FMR6x защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты "Высокий".

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Исполнение уровнемера		FMR60	FMR62	FMR67
Диапазон измерений*, м		от 0 до 50	от 0 до 80	от 0 до 100
Диапазон показаний, м		от 0 до 50	от 0 до 80	от 0 до 125
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта LN, мм	$LN_{\min} \leq LN \leq 0,8 \text{ м}$	±4		±20
	$0,8 \text{ м} < LN \leq 1,5 \text{ м}$	±1		
	$1,5 \text{ м} < LN \leq 30 \text{ м}$	±1		±3
	$30 \text{ м} < LN \leq LN_{\max}$	±3		±20
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта LN при имитационной поверке, мм	$LN_{\min} \leq LN \leq 0,8 \text{ м}$	±12		±40
	$0,8 \text{ м} < LN \leq 1,5 \text{ м}$	±3		
	$1,5 \text{ м} < LN \leq 30 \text{ м}$	±3		±6
	$30 \text{ м} < LN \leq LN_{\max}$	±9		±40
Дополнительная погрешность от изменений температуры окружающей среды, мм/К		2/10	3/10	
Рабочая температура, °С (в месте монтажа на резервуаре)		от -40 до +130	от -40 до +200	
Рабочее давление, МПа (бар)		от -0,1 до +1,6 (от -1 до +16)	от -0,1 до +2,5 (от -1 до +25)	от -0,1 до +1,6 (от -1 до +16)
Температура окружающего воздуха, °С		от -40 до +80 от -60 по индивидуальному заказу		
Выходной сигнал: - токовый (вход/выход), мА - цифровой		от 4 до 20 HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus		
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В		от 10,4 до 48 от 90 до 253 или по сигнальной цепи (другие варианты по запросу)		

Исполнение уровнемера	FMR60	FMR62	FMR67
Температура транспортирования и хранения, °С	от -40 до +80 от -60 по индивидуальному заказу		
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96	IP 66/68		
Габаритные размеры корпуса преобразователя, мм, не более: - высота - ширина - длина	144 178 150		
Средний срок службы, лет, не более	20		
Наработка на отказ, часов, не более	130000		
Маркировка взрывозащиты	Ga Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T3 Ga/Gb/Gc Ex ia/ic [ia Ga] IIC T6...T3 2Ex nA IIC T6...T3 Gc 2Ex ic IIC T6...T3 Gc Ga/Gb/Gc Ex ia/nA [ia Ga] IIC T6...T3 Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3 Ex ia IIIС T85°C Da/Db Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T3 Ex ta/tb IIIС T T85°C Da/Db Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T3		

\* диапазон измерений определяется конструктивным исполнением антенны, типом измеряемой среды и монтажом датчика

### Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемера заводским способом и/или на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Уровнемер микроволновый бесконтактный Micropilot	FMR6x	1 шт.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности (по заказу): - крышка защитная; - монтажный кронштейн; - фланцевые прокладки для позиционирования; - универсальный переходной фланец; - HART 4-20мА преобразователь; - HART-модем;	52025686 71336522  71074264 FAX50 HMX50 FXA195		В соответствии с заказом

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
- адаптер WirelessHART; - шлюз для удаленного мониторинга; - источник питания; - активный барьер с дополнительной диагностикой HART®; - модуль защиты от перенапряжения.	SWA70 FXA42 RNS221  RN221N HAW562		
Компакт - диск с сервисной программой FieldCare или DeviceCare		1 шт.	
Руководство по эксплуатации		1 экз.	
Паспорт		1 экз.	
Методика поверки	МП 208-042-2017	1 экз.	

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 208-042-2017 «ГСИ. Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot FMR6x. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-ого разряда по ГОСТ 8.477-82 (уровнемерная поверочная установка по ГОСТ 8.321-2013);
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса по ГОСТ 7502-98, компарированная по МИ 1780-87.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам микроволновым бесконтактным Micropilot FMR6x**

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидких и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний

Техническая документация фирмы

### **Изготовитель**

Фирма Endress+Hauser GmbH+Co.KG, Германия

Адрес: Hauptstrasse 1, D-79689 Maulburg, Germany

Телефон: +49 7622 28 0

Факс: +49 7622 28 14 38

E-mail: [info@pcm.endress.com](mailto:info@pcm.endress.com)

**Заявитель**

ООО «Эндресс+Хаузер»

ИНН 7718245754

Адрес: 117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.

Телефон: +7(495) 783-28-50

Факс: +7(495) 783-28-55

E-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7(495)437-55-77 / +7(495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.