

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5*

Назначение средства измерений

Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* (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, а также уровня границы раздела жидких сред.

Описание средства измерений

Уровнемер состоит из зонда и измерительного преобразователя, он может иметь компактное или раздельное исполнение, а также иметь дополнительный преобразователь или переключатель.

Измерения могут проводиться в резервуарах, силосах, бункерах любой формы или измерительных колодцах (выносных камерах - для жидкостей).

Принцип измерений уровня основан на определении времени прохождения электромагнитного сигнала (принцип "Time of Flight"), принцип измерений межфазного уровня основан на принципе "Time of Flight" и/или на емкостном принципе изменений.

По принципу "Time of Flight" измеряется время прохождения электромагнитного сигнала от первичного преобразователя вдоль зонда уровнемера к поверхности и в слое измеряемой среды и обратно. Используя значения скорости распространения электромагнитного сигнала, уровнемер измеряет дистанцию от первичного преобразователя до поверхности продукта и/или границы раздела жидких сред.

Емкостной принцип измерений основан на изменении комплексной электрической проводимости (активной и емкостной составляющих) при изменении уровня заполнения резервуара. Зонд уровнемера и стенка резервуара/измерительного колодца или стенка трубки коаксиального зонда уровнемера образуют электрический конденсатор. При заполнении резервуара рабочей средой электрические параметры конденсатора изменяются.

Исполнения уровнемеров различаются конструктивным исполнением зонда и функциональными возможностями измерительных преобразователей. При необходимости уровнемер может поставляться в комплекте с измерительным колодцем или выносной камерой (байпас) для монтажа на резервуаре.

В зависимости от заданных настроек уровнемер может осуществлять измерение в различных режимах:

1) в режиме измерений "по эхо-сигналу" для расчета значения уровней используется измеренная дистанция до поверхности продукта и/или границы раздела жидких сред и данные настройки уровнемера;

2) в режиме измерений "по концу зонда" (режим "End of Probe") для расчета значений уровней используются измеренная величина смещения отраженного сигнала от конца зонда уровнемера относительно значений физической длины зонда и данные настройки уровнемера;

3) в емкостном режиме измерений для расчета значений уровня используется измеренная величина электрической проводимости цепи и данные настройки уровнемера;

4) в режиме измерений "автоматический" для расчета значений уровней используются данные измерений методами "по эхо-сигналу", "по концу зонда" и "емкостной" с целью повышения достоверности измерений путем уточнения текущих параметров процесса и характеристик продукта.

В приборе реализована функция программного подавления ложных эхо-сигналов.

В состав первичного измерительного преобразователя включен функциональный блок расширенной самодиагностики, который непрерывно в процессе работы выполняет функции

контроля исправности частей уровнемера. Результаты самодиагностики в виде числовых величин и сообщений для пользователя могут быть считаны с дисплея уровнемера и/или могут передаваться в виде выходного сигнала.

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 дисплей FHX50.

Уровнемеры могут иметь программируемый дискретный выходной сигнал, настраиваемый на предельное значение уровня или другого параметра (например, напряжения питания уровнемера, температуры в корпусе электронного преобразователя) для аварийной сигнализации, обеспечивая функциональную безопасность согласно SIL2 по IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508-х-2007).

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

Уровнемеры выпускаются в обычном или взрывозащищенном исполнении: Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb, Ex ic [ia Ga] IIC T6...T1 Gc, Ex ia IIC T6...T1 Ga, Ex d [ia Ga] IIC T6...T1 Gb, Ex nA [ic] IIC T6...T1 Gc, ExiaIIC T1...T6, 1Exd(ia)IIC T1...T6, 2Exem(ia)IIC T1...T6.

Для обслуживания, настройки, диагностики уровнемеров с персонального компьютера может использоваться сервисная программа FieldCare.

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

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FMP5x- _HA2W_FLSH_Main	FMP5x- _HA2W_FLSH_Main.s37	01.00.zz	нет доступа для отображения	CRC CCITT 16

Программное обеспечение уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "С" согласно МИ 3286-2010.

Для применения уровнемера в учетно-расчетных операциях конструктивно на блоке электроники имеется микропереключатель, который заклеен маркой поверителя для защиты от несанкционированного доступа к настройкам.



Рисунок 1. Внешний вид уровнемеров Levelflex FMP5*.



Рисунок 2. Микропереключатель для защиты от несанкционированного доступа к настройкам

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение уровнемера	FMP50		FMP51			FMP52		FMP53
	тросовое	стержневое	тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	стержневое	стержневое
Рабочая среда	Жидкости		Жидкости			Жидкости, в том числе коррозионные		Жидкости, в том числе пищевые и фармацевтические
Диапазон измерений уровня, м стандартное исполнение специальное исполнение	0,2...12 -	0,2...4 0,2...10	0,2...45 -	0,2...10 -	0...6 0...10	0,2...45 -	0,2...4 0,2...10	0,2...6 -
Диапазон измерений уровня границы раздела жидкостей, м	-		-	0,06...10	0,06...10	-	0,06...10	-
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, при расстоянии до поверхности продукта, мм	± 2		до 15 м ± 2 от 15 м до 45 м ± 10	± 2		до 15 м ± 2 от 15 м до 45 м ± 10	± 2	± 2
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидкостей, мм	-		±10 при диапазоне измерений > 500 мм ±20 при диапазоне измерений < 500 мм и при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм			-	±10 при диапазоне измерений > 500 мм ±20 при диапазоне измерений < 500 мм и при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм	-

Исполнение уровнемера	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53
Дополнительная погрешность от изменений температуры окружающей среды	0,6 мм/10 К			
Рабочая температура, °С (в месте монтажа на резервуаре)*	-40 ... +80	-40...+200	-50...+200	-20...+150
Рабочее давление, МПа (бар)	-0,1...0,6 (-1...6)	-0,1...4 (-1...40)	-0,1...4 (-1...40)	-0,1..1,6 (-1...16)
Количество разрядов индикатора	6			
Температура окружающего воздуха, °С	-40 ... +80, от -60 – по индивидуальному заказу, для моделей с местным дисплеем до + 70			
Выходной сигнал	4...20 мА, HART, Profibus-PA+PFS, Foundation Fieldbus+PFS, другие варианты - по запросу			
Электропитание	10,4 ... 48 В пост. тока, 90 ... 253 В пер. тока или по сигнальной цепи; другие варианты - по запросу			
Температура транспортирования и хранения, °С	-40 ... +80, от -60 – по индивидуальному заказу			
Габаритные размеры корпуса преобразователя, не более, мм: - для корпуса GT18 - для корпуса GT19, GT20	170 x 144 x 176 170 x 163 x 178			
Масса без фланцев и зонда, не более, кг: - для корпуса GT18 - для корпуса GT19, GT20	5 2			

* Диапазон рабочих температур измеряемого продукта определяется конструкционной прочностью материала зонда прибора и может быть шире.

Исполнение уровнемера	FMP54			FMP55			FMP56	FMP57	
	тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	тросовое	стержневое
Рабочая среда	Жидкости			Жидкости			Сыпучие		
Диапазон измерений уровня, м стандартное исполнение специальное исполнение	0,2...45 -	0,2...10 -	0...6 0...10	0,2...10 -	0,2...4 0,2...10	0...6 0...10	0,2...12 -	0,2...45 -	0,2...4 -
Диапазон измерений уровня границы раздела жидкостей, м	-	0,06...10	0,06...10	0,06...10	0,06...10	0,06...10	-		
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, при расстоянии до поверхности продукта, мм	до 15 м ±2 от 15 м до 45 м ± 10	± 2	± 5	± 2			± 2	до 15 м ± 2 от 15 м до 45 м ± 10	± 2
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидкостей, мм	-	±10 при диапазоне измерений > 500 мм ±20 при диапазоне измерений < 500 мм и при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм					-		
Дополнительная погрешность от изменений температуры окружающей среды	0,6 мм/10 К								
Рабочая температура, °С (в месте монтажа на резервуаре)*	-196 ...+450			-50...+200			-40... +120, до +350 по индивидуальному заказу	-40...+150, до +350 по индивидуальному заказу	
Рабочее давление, МПа (бар)	-0,1...40 (-1...400)			-0,1...4 (-1...40)			-0,1..1,6 (-1...16)	-0,1..1,6 (-1...16)	

Исполнение уровнемера	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
Количество разрядов индикатора	6			
Температура окружающего воздуха, °С	-40 ... +80, от -60 – по индивидуальному заказу, для моделей с местным дисплеем до + 70			
Выходной сигнал	4...20 мА, HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus, другие варианты - по запросу			
Электропитание	10,5 ... 32 В пост. тока, 90 ... 250 В пер. тока или по сигнальной цепи; другие варианты - по запросу			
Температура транспортирования и хранения, °С	-40 ... +80, от -60 – по индивидуальному заказу			
Габаритные размеры корпуса преобразователя, не более, мм: - для корпуса GT18 - для корпуса GT19, GT20	170 x 144 x 176 170 x 163 x 178			
Масса без фланцев, не более, кг: - для корпуса GT18 - для корпуса GT19, GT20	5 2			

* Диапазон рабочих температур измеряемого продукта определяется конструкционной прочностью материала зонда прибора и может быть шире.

Знак утверждения типа

наносится на корпус уровнемера методом наклейки и на паспорт типографским методом.

Комплектность средства измерений

№	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1.	Уровнемер	Levelflex FMP50/51/52/53/ 54/55/56/57	1	В соответствии с заказом
2.	Комплект ЗИП		1	В соответствии с заказом
3.	Вспомогательные принадлежности (по заказу): - козырек защитный 71132019, крышка защитная 71041379; - бобышки приварные 71041381, 71041383; - переходники конусные 52014251, 52014252, 52014253, 52014254; - шайба центрирующая РЕЕК, PFA 71069064, 71069065; - набор монтажный для крепления зонда (Ø4 мм) - 52014249, (Ø6 мм)- 52014250; - преобразователь сигнала HART НМХ50; - выносной блок управления с дисплеем НМХ50; - комплект кабелей 71041382; - кронштейн для монтажа на трубе; - периферийные устройства FXAxxx.			В соответствии с заказом
4.	Компакт - диск с сервисной программой FieldCare		1	
5.	Руководство по эксплуатации (по 1 экз. на партию до 20 шт.)		1	Для соответствующего исполнения уровнемера
6.	Паспорт		1	
7.	Методика поверки		1	по 1 экз. на партию до 20 шт.

Поверка

осуществляется по методике "ГСИ. Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5*. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в июне 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- уровнемерная поверочная установка по ГОСТ 8.321-78, погрешность $\pm 0,5$ мм;
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса по ГОСТ 7502, компарированная по измерительной ленте третьего разряда;
- миллиамперметр постоянного тока, диапазон 0/4...20 мА, погрешность $\pm 0,05$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации для каждого типа уровнемера.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам микроимпульсным Levelflex FMP5*

1. ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов".
2. ГОСТ 28725-90 "Приборы для измерения уровня жидких и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний".
3. Техническая документация фирмы.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser GmbH+Co.KG, Германия.
Адрес: Hauptstrasse 1, D-79689 Maulburg, Germany
Тел.: +49 7622 28 0, факс: +49 7622 28 14 38
e-mail: info@pcm.endress.com

Представитель изготовителя в РФ

ООО "Эндресс+Хаузер"
117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.
Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55
e-mail: info@ru.endress.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)
119361, Москва, ул. Озерная, 46
Тел.: +7(495) 437-57-77, факс: +7(495) 437-56-66.
e-mail: office@vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

В.Н. Крутиков
27 07 2011 г.