

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 2 июля 2021г. № 14211

Наименование типа средств измерений и их обозначение

Уровнемеры микроимпульсные Levelflex

Назначение и область применения

Уровнемеры микроимпульсные Levelflex (далее – уровнемеры), в зависимости от модели, предназначены для измерения уровня жидких и сыпучих продуктов и уровня границы раздела жидких сред.

Область применения – системы учета, контроля и автоматического управления технологическими процессами в различных отраслях хозяйственной деятельности.

Описание

Принцип действия уровнемеров основан на измерении времени прохождения микроволнового импульса вдоль зонда, играющего роль волновода, до поверхности измеряемого продукта и обратно. Время прохождения отраженного импульса пропорционально уровню продукта в резервуаре. При слабой отражающей способности поверхности измеряемой среды, которая не позволяет точно определить отраженный сигнал, уровнемер может быть переведен в режим измерений по концу зонда. В этом режиме уровень вычисляется по разности времени прохождения сигнала, отраженного от конца зонда. Увеличение времени прохождения обусловлено уменьшением скорости прохождения сигнала в среде, которое пропорционально диэлектрической постоянной среды. Увеличение времени прохождения сигнала, отраженного от конца, зонда пропорционально уровню измеряемой среды.

Если измеряемая среда представляет собой разнородные несмешиваемые жидкости, у которых диэлектрическая постоянная различна, то часть энергии проходящего импульса будет отражаться от границы верхнего слоя, а остальная часть проходить далее и отражаться от границы раздела жидкостей. Принимая в расчет известное значение диэлектрической постоянной верхней жидкости, уровнемер может определить уровень границы раздела этих сред. Если граница раздела сред не четкая и не может быть определена по отраженному сигналу, то модель уровнемера FMP55 может использовать также и емкостной принцип измерения, который заключается в измерении электрических параметров конденсатора, образованного элементами зонда уровнемера и стенками резервуара через проводящую жидкость.

Конструктивно уровнемеры состоят из вторичного преобразователя в полевом корпусе и зонда. Зонды могут быть коаксиальными, тросовыми или стержневыми. По конструкции соединения вторичного преобразователя и зонда уровнемеры могут быть отдельного или компактного исполнения. Уровнемер может иметь встроенный дисплей с кнопками управления для отображения измеренных значений, параметров настройки и диагностических сообщений. Кнопки дисплея предназначены для управления уровнемером. Также дисплей имеет собственную память, предназначенную для клонирования настроек уровнемера на другой уровнемер в процессе пуско-наладки. Дисплей, при его наличии, расположен в корпусе уровнемера под крышкой со смотровым стеклом. Просмотр измеренных значений возможен без снятия крышки, а для до-

ступа к кнопкам управления ее необходимо открыть. Конструкция уровнемера позволяет открывать крышку даже во взрывоопасной среде без нарушения требований взрывозащиты. Помимо местного управления доступ к информации об измеренных значениях и настройкам может осуществляться по цифровой коммуникации посредством сигналов HART, Profibus PA, Fieldbus FOUNDATION.

Уровнемеры имеют широкий выбор вариантов настроек, что позволяет точно настраивать уровнемер для сложных измерительных задач. Также есть меню быстрой настройки, позволяющее быстро настроить уровнемер для стандартных измерительных задач. Доступ к настройкам прибора при его применении в учетных операциях может быть заблокирован при помощи переключателя на корпусе вторичного преобразователя с последующим пломбированием крышки свинцовой пломбой.

Программное обеспечение уровнемера обеспечивает расширенные функции самодиагностики, информирующие пользователя о состоянии уровнемера.

В составе уровнемера используется технология HeartBeat. Технология представляет собой комплекс программно-аппаратных средств, которые следят за основными параметрами измерительной электроники и сравнивают их с опорными значениями.

Информация о настройках и последних измеренных значениях прибора автоматически сохраняется в энергонезависимой памяти уровнемера ППЗУ (HistoROM), встроенной в корпус вторичного преобразователя.

Программное и аппаратное обеспечение разработано в соответствии со стандартом IEC 61508 и соответствует уровню SIL3 в многоканальной однородно-избыточной архитектуре.

Уровнемеры выпускают в обычном исполнении и исполнении со взрывозащитой.

Обязательные метрологические требования

1 Диапазон измерений уровня..... равен длине зонда

2 Максимальные длины зондов указаны в таблице 1

Таблица 1

Тип зонда	Максимальная длина зонда, м							
	FMP50	FMP51	FMP52	FMP53	FMP54	FMP55	FMP56	FMP57
тросовый	12	45	45	-	45	10	12	45
стержневой цельный	4	4	4	4	4	4	-	4
стержневой разборный	-	10	-	6	-	-	-	-
коаксиальный	-	6	-	-	6	6	-	-

3 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении уровня в диапазоне измерений (кроме зон конца и начала зонда), мм..... до 15 метров: ± 2 ;
свыше 15 метров: ± 10

4 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении уровня в зоне 100 мм от начала зонда, мм ± 10

5 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении уровня в зоне 20 мм от конца зонда, мм..... ± 40

6 Пределы допускаемой основной погрешности при измерении уровня в зоне от 20 мм до 250 мм от конца тросового зонда, мм ± 10

7 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности токового выходного сигнала, %..... $\pm 0,02$ от диапазона измерений

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям

- 1 Диапазон температур окружающей среды, °С
- модели FMP50, FMP53..... от минус 20 до плюс 80
 - модели FMP51, FMP52, FMP54, FMP55, FMP56, FMP57..... от минус 40 до плюс 80
 - встроенный дисплей..... от минус 20 до плюс 70
- 2 Относительная влажность, %, не более..... 100 (без конденсации)
- 3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении уровня границы раздела жидкостей, мм
- расстояние до границы раздела сред до 500 мм..... ±20
 - расстояние до границы раздела сред более 500 мм..... ±10
 - толщина слоя верхней жидкости менее 100 мм..... ±40
- 4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (24 ± 5) °С, мм/10 К..... ±0,6
- 5 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности сигнала силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (24 ± 5)°С, % от диапазона измерений/10..... ±0,05
- 6 Диапазон давления рабочей среды, МПа
- модель FMP50..... от минус 0,1 до 0,6
 - модели FMP51, FMP52, FMP55..... от минус 0,1 до 4
 - модель FMP54..... от минус 0,1 до 40
 - модели FMP53, FMP56, FMP57..... от минус 0,1 до 1,6
- 7 Напряжение питания, потребляемая мощность и ток потребления для различных исполнений указаны в таблице 2

Таблица 2

Исполнение	Напряжение питания	Тип напряжения питания	Потребляемая мощность (ток потребления), не более
двухпроводное, 1 аналоговый выход	от 11,5 до 35 В	постоянного тока	0,9 Вт
двухпроводное, 2 аналоговых выхода	от 11,5 до 35 В	постоянного тока	2·0,7 Вт
четырёхпроводное, повышенное напряжение	от 90 до 235 В номинальной частотой 50, 60 Гц	переменного тока	6 В·А
четырёхпроводное, пониженное напряжение	от 10,4 до 48 В	постоянного тока	1,3 Вт
PROFIBUS PA	от 9 до 32 В	постоянного тока	14 мА
Fieldbus FOUNDATION	от 9 до 32 В	постоянного тока	15 мА

Комплектность

Комплект поставки счетчика соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
1 Уровнемер микроимпульсный Levelflex	1
2 Краткая инструкция по эксплуатации на бумажном носителе	1
3 Техническая документация на компакт-диске	1
4 Протокол выходного контроля	1
5 Паспорт	1
6 Дополнительные принадлежности	*
* - по отдельному заказу	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Поверка

Поверка осуществляется по МРБ МП. 1467-2012 «Уровнемеры микроимпульсные Levelflex. Методика поверки».

Сведения о методах измерений

Сведения о методах измерений приведены в эксплуатационных документах.

Перечень средств поверки

При проведении поверки должны быть применены средства измерения, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средств измерения	Погрешность, диапазоны измерения
Установка эталонная для метрологического обеспечения контактных уровнемеров	диапазон измерений от 0 до 15 м, предел допускаемой погрешности $\Delta_{\Sigma} = \pm(30 + 12 \cdot L \cdot 10^{-6})$ мкм, где L – расстояние, измеренное установкой, м
Измерительная лента эталонная	3-го разряда по МИ 2060-90, 50 м
Калибратор напряжения/тока FLUKE 715	диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой погрешности $\pm(0,001 \% \cdot I_{\text{изм}} + 2 \text{ ЕМР})$, где $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы тока, ЕМР – единица младшего разряда
Примечание - допускается замена на средства измерений с аналогичными основными характеристиками.	

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие

требования к типу средств измерений:

ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний».

ТР ТС 004/2011. «О безопасности низковольтного оборудования»
ТР ТС 020/2011. «Электромагнитная совместимость технических средств»
ТР ТС 012/2011. «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

методику поверки:
МРБ МП. 1467-2012 «Уровнемеры микроимпульсные Levelflex. Методика поверки».

Идентификация программного обеспечения

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное фирмой. ПО уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) производится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемым во встроенной программе (Firmware).

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

Наименование программного обеспечения отображается на дисплее уровнемера в процессе инициализации. Идентификационные номера Firmware отображаются как неактивные, не подлежащие изменению.

Наименование ПО имеет структуру XX.YY.ZZ, где

XX – идентификационный номер Firmware обозначается 01

YY – идентификационный номер Software (от 00 до 99). Обозначает новые функциональные возможности и совместимость с аппаратной частью

ZZ – номер ревизии Software (от 00 до 99). Обозначает совершенствование Software, устранение ошибок и оптимизацию Software. Идентификационные данные приведены в таблице 5

Таблица 5

Идентификационные данные	Значения
Идентификационное наименование ПО	FMP5x
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01.YY.ZZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Заключение о соответствии

Уровнемеры микроимпульсные Levelflex соответствуют требованиям ГОСТ 28725-90, ТР ТС 004/2011 (декларации о соответствии ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05528 от 21.02.2018 до 20.02.2023 и ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05554 от 22.02.2018 до 21.02.2023), ТР ТС 020/2011 (декларации о соответствии ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05531 от 21.02.2018 до 20.02.2023 и ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05551 от 22.02.2018 до 21.02.2023) и ТР ТС 012/2011 (сертификат о соответствии № RU С-DE.АА87.В.00877 от 09.02.2018 до 23.11.2022).

Производитель средства измерений

Фирма «Endress+Hauser SE+Co.KG», Hauptstrasse 1, DE-79689 Maulburg, Германия

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники
БелГИМ, аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025.

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 378-98-13

Приложение А - Фотография общего вида уровнемеров.

Приложение Б - Схема пломбировки счетчика для защиты от несанкционированного доступа с указанием мест для знака поверки.

Количество страниц описания типа средств измерения (с приложениями) – 8.

Директор БелГИМ



В.Л.Гуревич

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



Levelflex FMP50



Levelflex FMP51



Levelflex FMP52



Levelflex FMP53



Levelflex FMP54



Levelflex FMP56



Levelflex FMP55

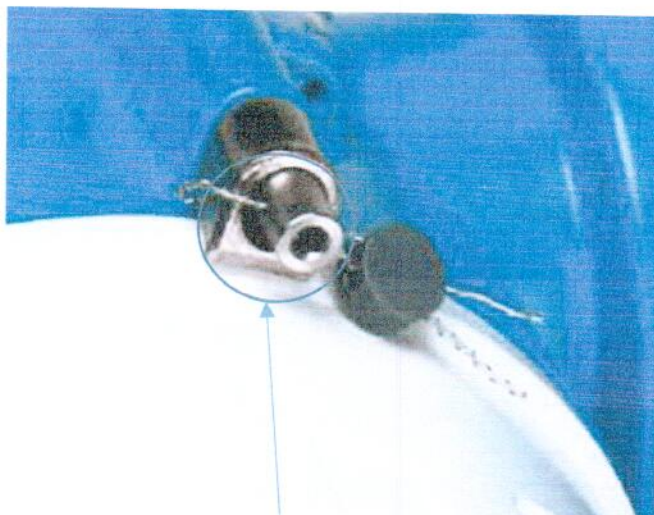


Levelflex FMP57

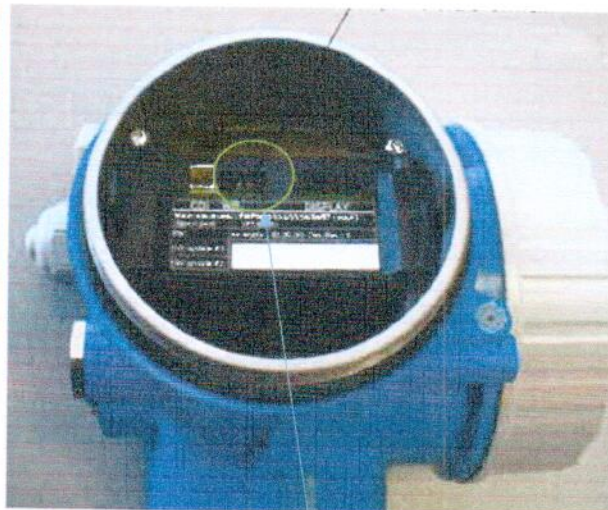
Рисунок А.1 Внешний вид уровнемеров микроимпульсных Levelflex

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Схема пломбировки счетчика для защиты от несанкционированного доступа с указанием мест для знака поверки



Место установки свинцовой пломбы



Переключатель блокировки настроек

Рисунок В.1 – Схема пломбировки уровнемера



Место нанесения
знака поверки в
виде клейма-
наклейки

Рисунок В.2 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки).