



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14665 от 28 декабря 2021 г.

Срок действия до 28 декабря 2026 г.

Наименование типа средств измерений:
Уровнемеры микроволновые MICROPILOT

Производитель:
«Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия

Документ на поверку:
СТБ 8047-2015 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Уровнемеры автоматические. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28.12.2021 № 133

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.



Заместитель Председателя комитета

А.А.Бурак

Дата выдачи 5 января 2022 г.

Месіч. Д

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 28 декабря 2021 г. № 14665

Наименование типа средств измерений и их обозначение: уровнемеры микроволновые MICROPILOT.

Назначение и область применения: уровнемеры микроволновые MICROPILOT (далее – уровнемеры) предназначены для измерения уровня жидкости и сыпучих материалов. Область применения – системы учета, контроля и автоматического управления технологическими процессами в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание: принцип действия уровнемеров основан на определении свойств отраженного сигнала. Электромагнитная волна, формируемая антенной уровнемера, отражается от поверхности жидкости или сыпучих продуктов и принимается антенной уровнемера. Отраженный сигнал обрабатывается электроникой уровнемера. В зависимости от модели уровнемера используется два метода обработки сигнала. Модели уровнемера FMR10, FMR20, FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56, FMR57, FMR540, FMR532 используют метод определения времени задержки между испускаемым и отраженным сигналами, которое пропорционально расстоянию, пройденному электромагнитной волной. Модели уровнемера FMR10, FMR20, FMR50, FMR51, FMR52, FMR56, FMR57, FMR540, используют электромагнитную волну К-диапазона (частота 26 ГГц). Модели уровнемера FMR53, FMR54, FMR532 используют электромагнитную волну С-диапазона (частота 6 ГГц). Модели уровнемера FMR60, FMR62, FMR67, NMR81, NMR84 используют метод частотно-модулированного непрерывного излучения, определяя разность частот между испускаемым и отраженным сигналами, которая пропорциональна расстоянию, пройденному электромагнитной волной. Модели уровнемера FMR60, FMR62, FMR67, NMR81 используют электромагнитную волну номинальной частотой 80 ГГц. Модель уровнемера NMR84 использует электромагнитную волну номинальной частотой 6 ГГц. Микропроцессор уровнемера вычисляет уровень как разность заданной точки отсчета и измеренного расстояния. Использование разных методов измерения и частот позволяет подобрать наиболее подходящий уровнемер для конкретной измерительной задачи.

Уровеньмеры изготавливают с различными излучающими антеннами, которые задают угол луча уровнемера. Уровеньмеры FMR10 и FMR20 могут быть оборудованы дополнительной принадлежностью «защитная труба», которая сокращает угол луча уровнемера и защищает его от непреднамеренного затопления.

Модели уровнемеров NMR81 и NMR84 имеют дополнительные входы для приема и предварительной обработки сигналов от других средств измерений при работе в составе систем измерений складских запасов резервуарного парка. Измеренные значения уровнемеры могут передавать на устройства верхнего уровня при помощи цифровых сигналов HART, V1, Modbus RS485, WM550.

Уровеньмеры имеют встроенные функции самодиагностики, позволяющие контролировать технические параметры работы, и могут иметь встроенную функцию HeartBeat, позволяющую производить контроль технических и метрологических параметров уровнемеров по месту их установки. Функция использует программно-

аппаратные средства, которые следят за основными параметрами измерительной электроники и сравнивают их с опорными значениями.

Измеренные значения могут отображаться на встроенном цифровом дисплее или передаваться через аналоговые или цифровые выходы. В зависимости от заказа, уровнемеры могут иметь встроенный цифровой дисплей, аналоговые (аналоговый сигнал силы постоянного тока 0/4 – 20 мА) и цифровые сигналы (PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, HART, Modbus RS485).

Уровнемеры могут выпускаться во взрывозащищенном исполнении.

Фотографии общего вида уровнемеров приведены в приложении 1 (изображение носит иллюстративный характер). Схема (рисунок) пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений приведена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования

1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности уровнемеров при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С указаны в таблице 1.

Таблица 1

Модель уровнемера	Измеряемое расстояние, м	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мм
FMR540	свыше 0,6	± 1
FMR532	свыше 1	± 1
NMR81, NMR84	свыше 0,8	± 1
FMR60, FMR62	от 0 до 0,8	± 4
	свыше 0,8	± 1
FMR67	от 0 до 1,5	± 20
	свыше 1,5	± 1
FMR50, FMR51, FMR52	от 0 до 1	± 4
	свыше 1	± 2
FMR53, FMR54	-	± 6
FMR56, FMR57	от 0 до 2	± 20
	свыше 2	± 3
FMR20	от 0 до 0,1	± 20
	от 0,1 до 0,5	± 10
	свыше 0,5	± 2
FMR10	от 0 до 0,1	± 20
	от 0,1 до 0,5	± 10
	свыше 0,5	± 5

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

1 Верхние пределы диапазона измерений уровнемеров, предназначенных для измерения уровня жидкости, и угол луча уровнемера указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модель уровнемера, диаметр антенны	Угол луча уровнемера	Верхний предел диапазона измерений в резервуарах хранения (в зависимости от относительной диэлектрической проницаемости измеряемой среды), м			
		от 1,6 до 1,9	от 1,9 до 4	от 4 до 10	более 10
1	2	3	4	5	6
FMR540, 100 мм	8°	20	20	30	30

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
FMR540, 200 мм	4,4°	40	40	40	40
FMR540, 250 мм	3,3°	40	40	40	40
FMR50, 40 мм	23°	3	5	10	15
FMR50, 80 мм	10°	8	15	20	20
FMR50, 100 мм	8°	10	25	30	30
FMR51, 40 мм	23°	3	5	10	15
FMR51, 50 мм; FMR52, 50 мм	18°	4	8	15	35
FMR51, 80 мм; FMR52, 80 мм	10°	8	15	30	40
FMR51, 100 мм	8°	10	25	40	40
FMR53; FMR54, 150 мм	23°	-	10	15	20
FMR54, 200 мм	19°	-	15	20	20
FMR54, 250 мм	10°	-	15	20	20
FMR532	-	38	38	38	38
NMR81, 50 мм	7°	4	8	20	30
NMR81, 80 мм	4°	15	30	60	70
NMR81, 100 мм	3°	25	50	70	70
NMR84	-	40	40	40	40
FMR10, 40 мм	30°	-	-	8	8
FMR10, 40 мм с защитной трубой	12°	-	-	12	12
FMR20, 40 мм	30°	-	-	15	15
FMR20, 40 мм с защитной трубой	12°	-	-	15	15
FMR20, 80 мм	12°	-	-	20	20
FMR60, 50 мм	6°	12	23	40	50
FMR62, 20 мм	14°	2,5	5	8	10
FMR62, 40 мм	8°	6	11	15	22
FMR62, 50 мм	7°	12	23	40	50
FMR62, 80 мм	3°	40	50	65	80

2 Верхние пределы диапазона измерений уровнемеров, предназначенных для измерения уровня сыпучих материалов, и угол луча уровнемера указаны в таблице 3.

Таблица 3

Модель уровнемера, диаметр антенны	Угол луча уровнемера	Верхний предел диапазона измерений, м
FMR56, 80 мм	10°	30
FMR56, 100 мм	8°	30
FMR57, 80 мм	10°	70
FMR57, 100 мм	8°	70
FMR57, 200 мм	4°	70
FMR57, 250 мм	3,5°	70
FMR67, 50 мм	6°	50
FMR67, 80 мм	4°	125

3 Диапазоны температур окружающего воздуха указаны в таблице 4.

Таблица 4

Модель уровнемера	Диапазон температур окружающего воздуха, °С
FMR540, FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56, FMR57, FMR532, FMR20, FMR60, FMR62, FMR67	от -40 до 80
NMR81, NMR84, FMR10	от -40 до 60

4 Пределы допускаемой основной погрешности аналогового сигнала силы постоянного тока, пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности уровнемера, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от температуры $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналогового сигнала силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от температуры $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, указаны в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Модель уровнемера		
	FMR50, FMR51, FMR52, FMR60, FMR62	FMR53, FMR54, FMR56, FMR57, FMR67, FMR10, FMR20	FMR540, FMR532
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового сигнала силы постоянного тока, %	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности уровнемера, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от температуры $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры, мм	± 2	± 3	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности аналогового сигнала силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от температуры $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$ изменения температуры, %	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

5 Диапазон напряжения питания, потребляемая мощность указаны в таблице 6.

Таблица 6

Модель уровнемера	Диапазон напряжение питания уровнемера от сети		Потребляемая мощность при питании уровнемера от сети	
	постоянного тока, В	переменного тока частотой $(50/60 \pm 4)$ Гц, В	постоянного тока, Вт, не более	переменного тока, В·А, не более
FMR540, FMR532, FMR60 FMR62, FMRE67	от 16 до 30	-	0,75	-
FMR10, FMR20	от 11 до 30	-	0,75	-
FMR50 FMR51 FMR52 FMR53 FMR54, FMR56, FMR57	от 10 до 48	-	1,3	6
NMR81 NMR84	от 18 до 35	от 52 до 75	13,4	28,8

Комплектность: комплект поставки уровнемеров указан в таблице 7.
Таблица 7

Наименование	Количество
Уровнемер микроволновый MICROPLOT	1
Краткая инструкция по эксплуатации на бумажном носителе	1
Протокол выходного контроля	1
Инструкции по безопасности для уровнемеров с взрывозащитой	1
Паспорт	1
Индивидуальная транспортная упаковка	1
Дополнительные принадлежности	*
* - по отдельному заказу	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по СТБ 8047-2015 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Уровнемеры автоматические. Методика поверки».

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: 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», ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний», СТБ 1624-2013 «Уровнемеры автоматические для измерения уровня жидкости в стационарных резервуарах-хранилищах. Общие требования и методы испытаний». методику поверки: СТБ 8047-2015 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Уровнемеры автоматические. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

Эталонные уровнемерные установки;

Калибратор FLUKE 715;

Источник постоянного тока В5-49.

Примечание - Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения:

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное «Endress+Hauser SE+Co.KG». 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.

Версия ПО отображается на дисплее расходомера в процессе инициализации. Идентификационные номера Firmware отображаются как неактивные, не подлежащие изменению. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 8.

Таблица 8

Модели уровнемеров	Выходной сигнал	Наименование ПО	Номер версии ПО
FMR10	от 4 до 20 мА	FMR10	01.yy.zz
FMR20	HART	FMR20 HART	01.yy.zz
FMR20	MODBUS RS485	FMR20 MODBUS RS485	01.yy.zz
FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56, FMR57	HART	FMR5x HART	01.yy.zz
FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56, FMR57	FOUNDATION Fieldbus	FMR5x FF	01.yy.zz
FMR50, FMR51, FMR52, FMR53, FMR54, FMR56, FMR57	PROFIBUS PA	FMR5x PA	01.yy.zz
FMR60, FMR62	HART	FMR6x HART	01.yy.zz
FMR532	HART	FMR532 HART	01.yy.zz
FMR540	HART	FMR540 HART	01.yy.zz
NMR81, NMR85	HART, V1, Modbus RS485, WM550	NMR8x	01.yy.zz
Примечания: yy – идентификационный номер текущей версии Firmware (от 00 до 99); zz – служебный номер, идентифицирующий порядковый номер внесения изменений в метрологически не значимую часть программного обеспечения для устранения выявленных в ней неточностей (от 00 до 99)			

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и технической документации производителя:

Уровеньмеры микроволновые MICROPILOT соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 012/2011, ГОСТ 28725-90, СТБ 1624-2013, и технической документации «Endress+Hauser SE+Co.KG» (Германия).

Производитель средств измерений

«Endress+Hauser SE+Co.KG», Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg,
тел. +49 7622 281378

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений / метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

БелГИМ

Республика Беларусь, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01, факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на одном листе.
 2. Схема (рисунок) пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений на одном листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Общий вид уровнемеров (фотографии носят иллюстративный характер)

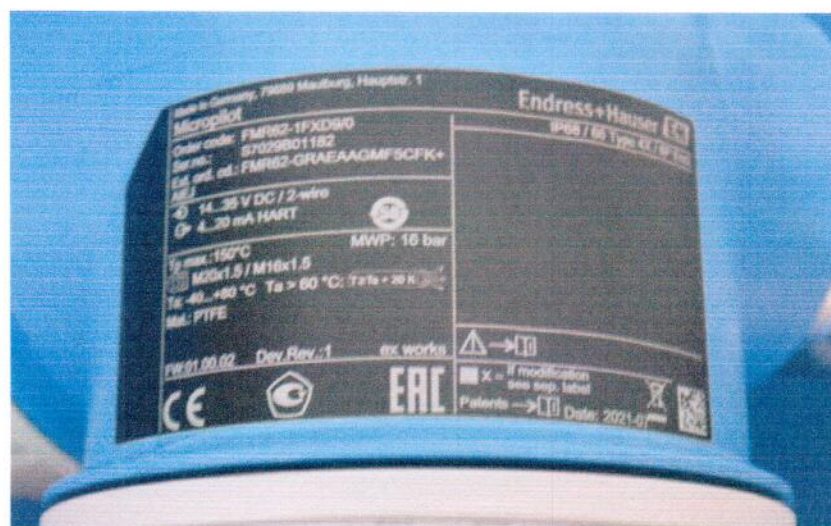
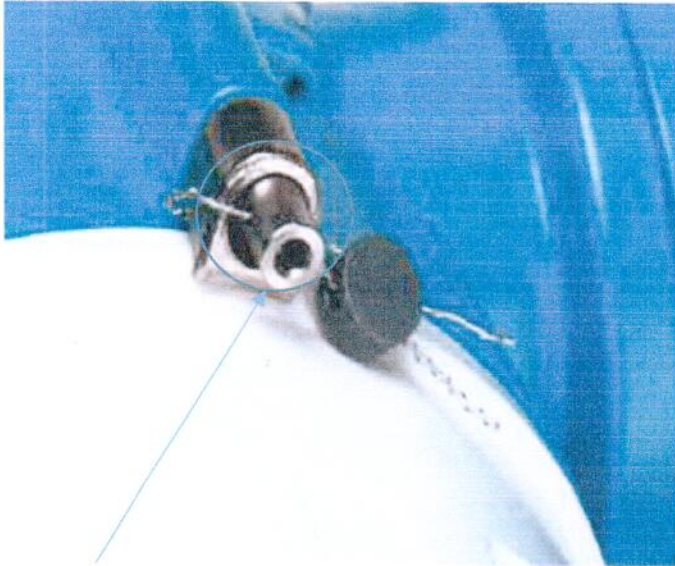


Рисунок 1.2 – Образец маркировки

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

Схема (рисунок) пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений



Место установки свинцовой пломбы



Переключатель блокировки настроек

Рисунок 2.1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Место для
нанесения
знака поверки
(клейма-
наклейки)



Рисунок 2.2 – Место для нанесения знака поверки (клейма-наклейки).