

Қазақстан Республикасының
Сауда және интеграция
министрлігі



Министерство торговли и
интеграции Республики Казахстан

"Техникалық реттеу және
метрология комитеті"
республикалық мемлекеттік
мекемесі

Республиканское государственное
учреждение "Комитет
технического регулирования и
метрологии"

Нұр-Сұлтан қ.

г.Нур-Султан

Номер: KZ88VTN00005445

Дата выдачи: 04.08.2021

СЕРТИФИКАТ №1144
об утверждении типа средств измерений

Зарегистрирован в
реестре государственной
системы обеспечения
единства измерений
Республики Казахстан
04.08.2021 года
за № KZ.02.01.01144-2021
Действителен до
04.08.2026 года*

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип

Уровнемеры микроволновые бесконтактные
наименование средства измерений

MicroPilot S

обозначение типа

фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG»

наименование производителя

ГЕРМАНИЯ

территориальное место расположение производства

заводские номера (диапазон заводских номеров)**

и допущен к выпуску в обращение в Республике Казахстан.

Заместитель председателя

Мейрбаева Галия-Бану Ондасыновна

Примечание:

* - заполняется при утверждении типа средств измерений;

** - заполняется при утверждении типа партии средств измерений.

Қазақстан Республикасының
Сауда және интеграция
министрлігі



Министерство торговли и
интеграции Республики Казахстан

"Техникалық реттеу және
метрология комитеті"
республикалық мемлекеттік
мекемесі

Республиканское государственное
учреждение "Комитет
технического регулирования и
метрологии"

Нұр-Сұлтан қ.

г.Нур-Султан

Нөмірі: KZ88VTN00005445

Берілген күні: 04.08.2021

**Өлшем құралдарының типін бекіту туралы
СЕРТИФИКАТ №1144**

04.08.2021 ж.
Қазақстан Республикасының
Өлшем бірлігін
қамтамасыз ету
мемлекеттік жүйесінің
тізілімінде
№ KZ.02.01.01144-2021
болып тіркелген
04.08.2026 жылға дейін
жарамды*

Осы сертификат сынақтардың оң нәтижелерінің негізінде

ГЕРМАНИЯ

өндірістің аумақтық орналасқан жері

«Endress+Hauser SE+Co. KG» фирмасы өндірген

өндірушінің атауы

MicroPilot S

типтің белгіленуі

Контактсіз микротолқынды деңгей өлшегіштері

өлшем құралының атауы

зауыттық нөмірі (зауыттық нөмірлер диапазоны)**

тип бекітілгенін куәландырады және Қазақстан Республикасында айналымға
шығарылғанын куәландырады.

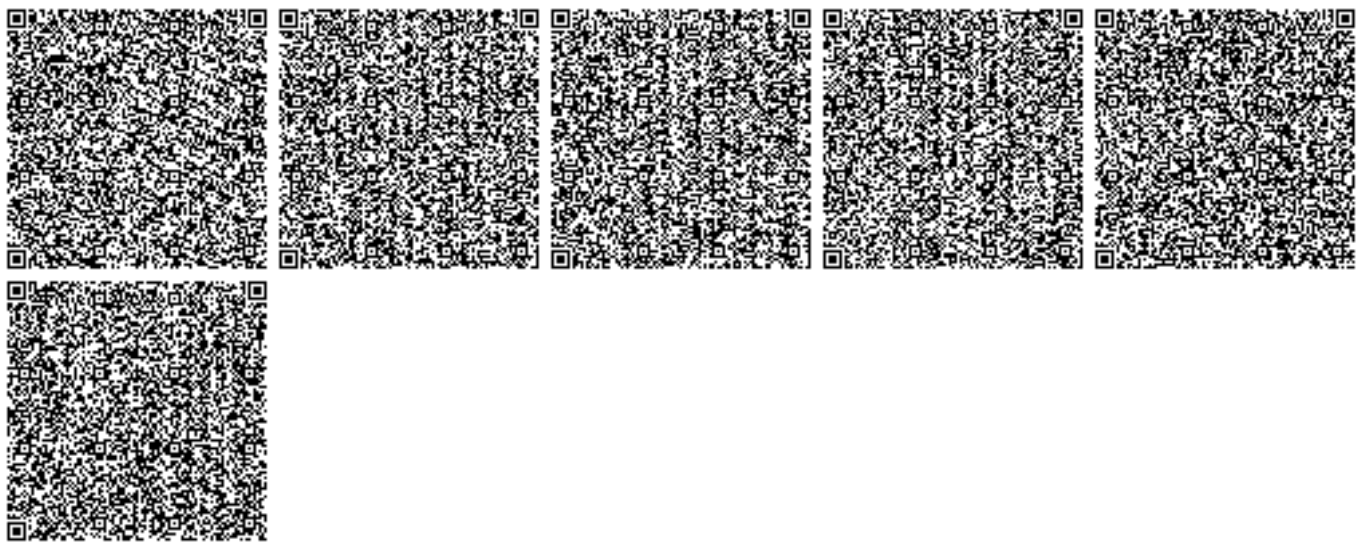
Заместитель председателя

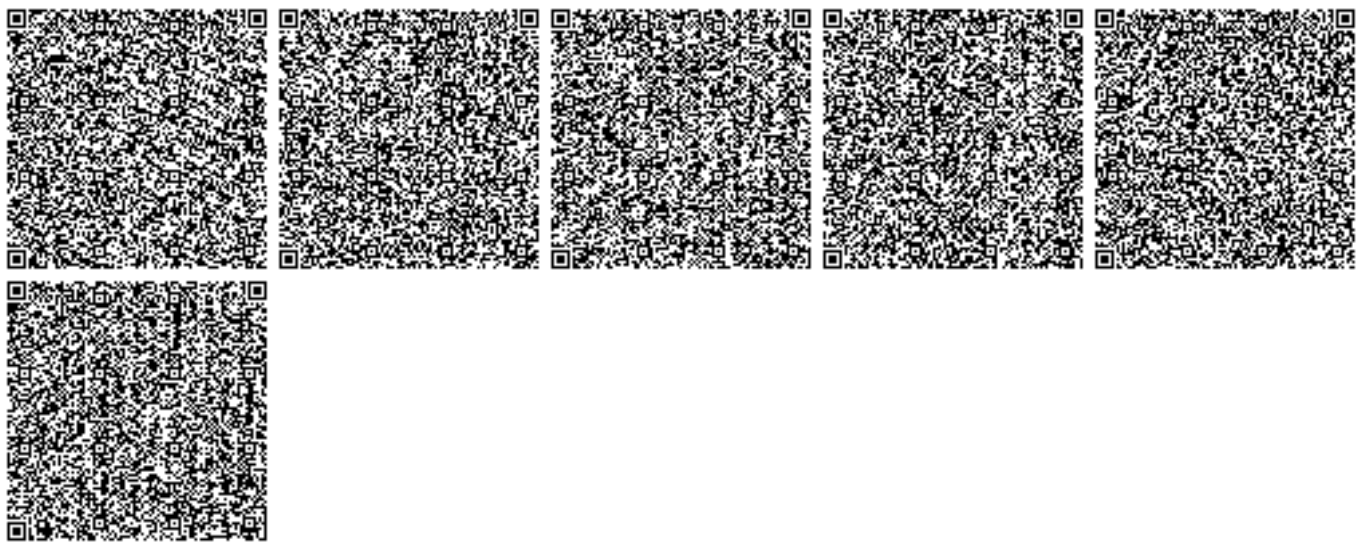
Мейрбаева Галия-Бану Ондасыновна

Ескерту:

* - Өлшем құралдарының типін бекіту кезінде толтырылады;

** - Өлшем құралдарының партия типін бекіту кезінде толтырылады.





ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Уровнемеры микроволновые бесконтактные
Обозначение типа: Micropilot S

Наименование производителя: фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия

Назначение и область применения

Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot S (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 в резервуарах, сосудах и аппаратах различного типа при ведении учетных операций и при технологическом учете.

Область применения – в коммунальном хозяйстве, нефтегазовой, химической, пищевой и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса.

Описание

Уровнемеры состоят из антенны и электронного преобразователя, смонтированных в герметичном корпусе. Уровнемеры Micropilot S оснащены параболической и рупорной антенной для FMR540, планарной антенной для FMR32.

Принцип измерения основан на определении времени прохождения электромагнитного сигнала от первичного преобразователя уровнемера к поверхности измеряемой среды и обратно. С использованием значения скорости распространения электромагнитного сигнала и данных настройки уровнемер измеряет дистанцию от первичного преобразователя до поверхности продукта и рассчитывает значение уровня.

Уровнемер монтируется над поверхностью измеряемой среды. В зависимости от конструктивного исполнения антенны и функциональных возможностей электронного преобразователя выпускаются различные исполнения уровнемеров. Исполнение FMR540 предназначено для установки в открытом пространстве, резервуарах, аппаратах различной формы; FMR532 - для установки в волноводах (измерительных колодцах, выносных камерах и др.) в открытом пространстве, резервуарах, аппаратах различной формы, в том числе в измерительных трубах резервуаров с понтоном.

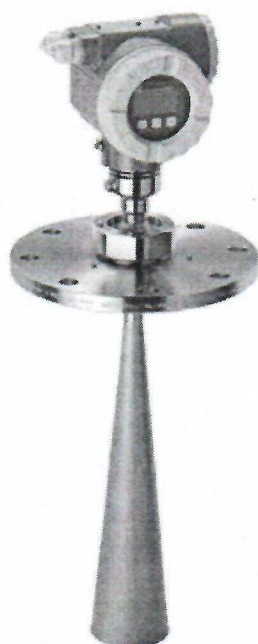
Настройка уровнемера осуществляется на месте монтажа и/или через интерфейс цифровой коммуникации. Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART) в контроллер, персональный компьютер, устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея уровнемера. Для настройки уровнемера с помощью компьютера может быть использовано сервисное программное обеспечение (ПО) FieldCare или DeviceCare.

Конструкция приборов не позволяет проникнуть к счетному механизму и к месту регулирования внутренних настроек уровнемера без специального кода доступа через меню.

Кроме того, предусмотрена блокировка клавиатуры одновременным нажатием клавиш

☐ + ☐ + ☐, с помощью которой блокируется доступ ко всем операциям в меню прибора.

Внешний вид и маркировка уровнемеров представлена на Рисунках 1, 2.



FMR540



FMR532

Рисунок 1. Внешний вид уровнемеров

Сделано в Германии, 79689, Маульбул, Хауптштрассе 1	
Micropilot S Endress+Hauser 	
Код заказа: FMR532-D1AVJAC4RA	IP65/IP68
Серийный номер: S6000A01069	IECEX PTV 15.0034 X
PN 273 футов на кв. дюйм	II 2/3 G Ex ia PS
Максимальная температура 150°C	T6...T3 Ga / Gb
Диапазон измерения антенны	Параметры подключения и температурная классификация см.
Диапазон измерения макс. 124 фута	
Напряжение тока на входе 16...30В	XA 0008 II-C → III
4 ... 20 мА / постоянный ток 16 ... 30 В HART	
T _{опр} > 60°C t > 85°C	см. оборотную маркировку запатентовано →
дата: 06/2021	

Рисунок 2. Маркировка уровнемера

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 (проводится 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 (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	FMR5xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Уровень защиты программного обеспечения уровнемеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствуют уровню «высокий» по СТ РК 2.46-2014 «ГСИ РК. Программное обеспечение средств измерений. Порядок аттестации. Общие положения.

Основные метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики уровнемеров приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
1	2	
Исполнение уровнемера Micropilot S	FMR532	FMR540
Диапазон измерений*, м	от 0 до 38	от 0 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта, мм	Диапазон измерений, м	
	от 0 до 30	±1; ±3**
	свыше 30	±3
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 150	от минус 40 до 200

Таблица 2 продолжение

Наименование характеристики	Значение характеристики	
1	2	
Рабочее давление, МПа (бар)	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 минус 40 до 80	
Выходной сигнал***: постоянного тока, мА цифровой	от 4 до 20 HART	
Электропитание***: напряжение постоянного тока, В	от 16 до 36	
Температура транспортирования и хранения***, °С	от минус 40 до 80	
Габаритные размеры корпуса, мм:		
- длина	162	
- ширина	150	
- высота	161	
Масса без фланцев, кг, не более	7	
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6 Ga X	
*- определяется конструктивным исполнением антенны, типом измеряемой среды и монтажом датчика		
** - в зависимости от кода прибора		
*** - другие варианты - по запросу.		

Знак утверждения типа средств измерений

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом в соответствии с Правилами утверждения типа, испытаний для целей утверждения типа, метрологической аттестации средств измерений, формы сертификата об утверждении типа средств измерений и установления формы знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
Уровнемер микроволновый бесконтактный	Micropilot S FMR5xx	1 шт.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности	518710-0020 – алюминиевая крышка с уплотнителем 52005643 – клеммный модуль 52026443 - дисплей	1 комп.	В соответствии с заказом
Компакт-диск с сервисной программой	DeviceCare	1 шт.	
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения уровнемера, на партию
Паспорт		1 экз.	

Поверка

Поверка уровнемеров проводится в соответствии с методикой поверки «Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot S, производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- Установка уровнемерная поверочная с погрешностью не более $\pm 0,3$ мм;
- Рулетки измерительные металлические, откалиброванные с погрешностью измерений до ± 1 мм.

Межповерочный интервал: 3 года

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Совместный приказ и.о. Министра энергетики Республики Казахстан от 11 марта 2019 года № 81 и Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 18 марта 2019 года № 143 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к государственному регулированию»;

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия.

Производитель

Фирма «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия
Адрес: Germany, 79689 Maulburg, Hauptstrasse 1
Телефон: +49 7622 28 0, факс: +49 7622 28 14 38
E-mail: info.pcm@endress.com

Импортер

ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»
Адрес: РК, г. Алматы, ул. Абдулинных, 66
Телефон: +7 (727) 345-06-60, 345-06-60

Директор
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»
М.П.



А. Тюнькин

Заместитель
генерального директора
РГП «КазСтандарт»
М.П.



Ж. Бегайдаров

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom left of the page.

Республиканское государственное предприятие
«Казахстанский институт стандартизации и метрологии»
Комитета технического регулирования и метрологии
Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

СОГЛАСОВАНО
Директор
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

А. Тюнькин
« » 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
РТИ «КазСтандарт»

« » 2021 г.



Уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot S,
производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия

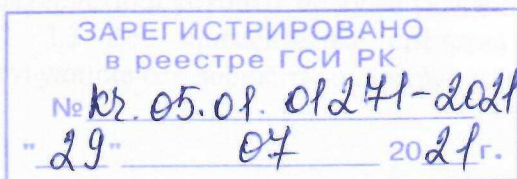
Методика поверки

РАЗРАБОТАНО
Директор
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

А. Тюнькин
« » 2021 г.



г. Алматы, 2021 г.



Настоящая методика поверки распространяется уровнемеры микроволновые бесконтактные Micropilot S, производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия (далее – уровнемеры). Уровнемеры предназначены для непрерывного измерения уровня различных продуктов: жидкостей (в т.ч. нефтепродуктов), вязких жидких масс в резервуарах, сосудах и аппаратах различного типа при учетных операциях и технологическом учете.

Межповерочный интервал – 3 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки	6.1	Да	Да
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) уровнемера	6.2	Да	Да
3 Опробование	6.3	Да	Да
4 определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки и их основные технические и метрологические характеристики
1	2
6.1, 6.2	Визуально
6.3	Установка уровнемерная поверочная с погрешностью не более $\pm 0,3$ мм; Рулетка измерительная металлическая откалиброванная с погрешность до ± 1 мм; Источник постоянного тока 24 В, пер. тока 220 В, частотой 50 Гц; Термометр лабораторный с ц .д. 0,1 °С по ГОСТ 28498-90; Угломер с нониусом по ГОСТ 5378; ПК с установленным ПО FieldCare (DeviceCare);

2.2. Допускается применять другие средства поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных в настоящей методике.

2.3 Все применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие сертификаты о поверке и (или) клейма.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого уровнемера, приведенными в эксплуатационной документации;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правилами защиты от статического электричества на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях;
- правилами эксплуатации устройств, работающих под избыточным давлением.

3.2 Доступ к средству измерения должен быть свободным. При необходимости предусматривают лестницы и площадки или переходы с ограждениями, соответствующие правилам безопасности.

3.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

4 Условия проведения поверки

4.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;
- отсутствия электрических и магнитных полей, влияющих на работу приборов;
- отсутствие вибрации и тряски, влияющие на работу приборов.

4.2 Не рекомендуется проведение поверки при сильном ветре или сильном шторме. Движения стенок резервуара могут оказывать влияние не только на безопасность, но и на точность измерений.

4.3 Допускается проводить поверку в рабочем диапазоне изменений уровня в резервуаре.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и знаков поверки на средствах поверки.

Проверяют наличие паспорта и руководства по эксплуатации. В случае их отсутствия, документы запрашиваются у производителя.

Проверяют правильность монтажа уровнемера в соответствии с требованиями технической документации.

В случае если отклонение от требований технической документации могут оказать влияние на точность измерений, то поверка не может быть продолжена до их устранения.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- на уровнемере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на уровнемере четкие и соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- комплектность уровнемера, соответствует указанной в документации;
- соответствие исполнения уровнемера его маркировке.

Уровнемер не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) уровнемера.

Номер версий ПО уровнемера должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащее изменению или при вызове соответствующего пункта меню, как показано на рисунке 1.

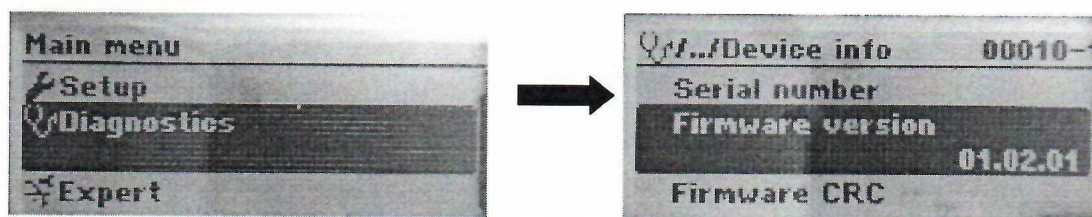


Рисунок 1. Фотографии дисплея прибора при проверке номера версии программного обеспечения

Доступ к цифровому идентификатору программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные программного обеспечения, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FMR5xx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.уу.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

6.3 Опробование

Опробуют уровнемер:

- с демонтажем перед поверхностью стены (экрана), при перемещении поверяемого уровнемера перпендикулярно к поверхности стены;

- без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня/расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Поверка с демонтажем.

Проверка погрешности уровнемера проводится на уровнемерной установке. Основную погрешность определяют в не менее трех точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, при прямом и обратном ходах, т.е. при повышении и понижении уровня, причем в каждой точке не менее 3-х раз. Значение абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{y \text{ абс.}}$, мм, вычисляют как разность показаний между показаниями поверяемого уровнемера $L_{пу}$ и уровнемерной установки $L_{уо}$ на каждой проверяемой отметке по формуле (1):

$$\delta_{y \text{ абс.}} = L_{пу} - L_{уо} \quad (1)$$

где,

$L_{пу}$ - показания поверяемого уровнемера, мм;

$L_{уо}$ - показания уровнемерной установки, мм.

Уровеньмера считается выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера в каждой точке не

превышает предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках для данной модели уровнемера (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Метрологические характеристики уровнемера

Наименование характеристики	Значение	
	FMR532	FMR540
Исполнение уровнемера		
Диапазон измерений, м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта, мм	
от 0 до 30	$\pm 1; \pm 3^*$	
свыше 30	± 3	

* - в зависимости от кода прибора

6.4.2 Без демонтажа на месте эксплуатации (для исполнения прибора с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта в ± 3 мм.

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено.

Перед определением метрологических характеристик уровнемера отстаивают жидкость в резервуаре не менее 2 часов. Наполнение/опорожнение резервуара в процессе определения метрологических характеристик не допускают.

Измерения проводят в не менее трех уровнях взлива в рабочем диапазоне, в котором может изменяться уровень.

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов или технологическим процессом (например, по известным значениям "В", т.е. верхнего и "Н", т.е. нижнего уровней, известных из протокола измерений параметров резервуара от соответствующих служб резервуарного парка предприятия, полученных при составлении калибровочных таблиц резервуара), то поверка может проводиться по данным уровням.

Расстояние от верхнего фланца до уровня жидкости в резервуаре измеряют рулеткой с грузом через измерительный люк резервуара. Измерительную ленту рулетки с грузом следует опускать медленно. Лента рулетки должна находиться в натянутом состоянии.

Рулетку поднимают вверх, не допуская смещения в сторону, чтобы избежать искажений линии смачивания на измерительной ленте рулетки. Отсчет проводят сразу же после появления смоченной части измерительной ленты рулетки над измерительным люком. Отсчет показаний должен проводиться с точностью до половины цены деления рулетки.

Измерения проводят два раза, при этом разность между результатами измерений не должна превышать 3 мм. При несоблюдении данного условия проводят дополнительно два измерения расстояния до уровня жидкости, а за значение расстояния H принимают среднее арифметическое значение:

- трех наиболее близких измерений;
- четырех измерений (в случае их симметричного расположения относительно их среднего арифметического значения).

За время проведения измерений значение расстояния до уровня жидкости в резервуаре, отображаемое на экране компьютера в ПО FieldCare (DeviceCare) или на дисплее, не должен измениться более чем на 1 мм. При несоблюдении данного условия процедуру измерений расстояния повторяют.

Заносят в протокол результаты измерений расстояния до уровня жидкости рулеткой и уровнемером с экрана компьютера в ПО FieldCare (DeviceCare) или с дисплея с помощью команд меню в соответствии с руководством по эксплуатации для данной модели уровнемера (например: Group selection → Basic setup → dist./meas. value (Выбор группы → Базовая настройка → расстояние/измеренное значение), обратно в режим измерений можно вернуться одновременным нажатием в течение 2 с кнопок $\boxed{+}$ и $\boxed{-}$).

Значение абсолютной погрешности измерений расстояния ΔL определяют по формуле:

$$\Delta L = L_{ур} - L_{руч} \quad (3)$$

где,

$L_{руч}$ - значение расстояния, измеренное рулеткой с поправкой на температуру, в мм;

$L_{ур}$ - значение расстояния, измеренное уровнемером, в мм.

Примечание: значение расстояния, измеренное рулеткой, корректируют с учетом температурного расширения рулетки по следующей формуле:

$$L_{руч} = L_{рул} \left[1 + \alpha_S (T_B^Г - 20) \right] \quad (4)$$

где

$L_{рул}$ - значение расстояния, измеренное рулеткой, мм;

α_S - температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки, $1/^\circ\text{C}$;

$T_B^Г$ - температура воздуха при измерении расстояния, $^\circ\text{C}$.

Результаты поверки измерений уровня продукта считают положительными, если наибольшее расхождение значений между значениями расстояния до уровня, измеренными рулеткой и уровнемером, не превышает суммы допускаемых погрешностей измерений не более ± 3 мм.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки выдается сертификат о поверке установленной формы (СТ РК 2.4-2019, Приложение А).

7.2 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности (СТ РК 2.4-2019, Приложение Б).