

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: KZ21VTN00005487

Дата выдачи: 16.08.2021

СЕРТИФИКАТ №1168
об утверждении типа средств измерений

Зарегистрирован в
реестре государственной
системы обеспечения
единства измерений
Республики Казахстан
16.08.2021 года
за № KZ.02.01.01168-2021
Действителен до
16.08.2026 года*

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

Уровнемеры ультразвуковые
наименование средства измерений

Prosonic T, M, 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: KZ21VTN00005487

Берілген күні: 16.08.2021

**Өлшем құралдарының типін бекіту туралы
СЕРТИФИКАТ №1168**

16.08.2021 ж.
Қазақстан Республикасының
Өлшем бірлігін
қамтамасыз ету
мемлекеттік жүйесінің
тізілімінде
№ KZ.02.01.01168-2021
болып тіркелген
16.08.2026 жылға дейін
жарамды*

Осы сертификат сынақтардың оң нәтижелерінің негізінде

Германия

өндірістің аумақтық орналасқан жері

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

өндірушінің атауы

Prosonic T, M, S

типтің белгіленуі

Ультрадыбыстық деңгей өлшегіштері

өлшем құралының атауы

зауыттық нөмірі (зауыттық нөмірлер диапазоны)**

тип бекітілгенін куәландырады және Қазақстан Республикасында айналымға
шығарылғанын куәландырады.

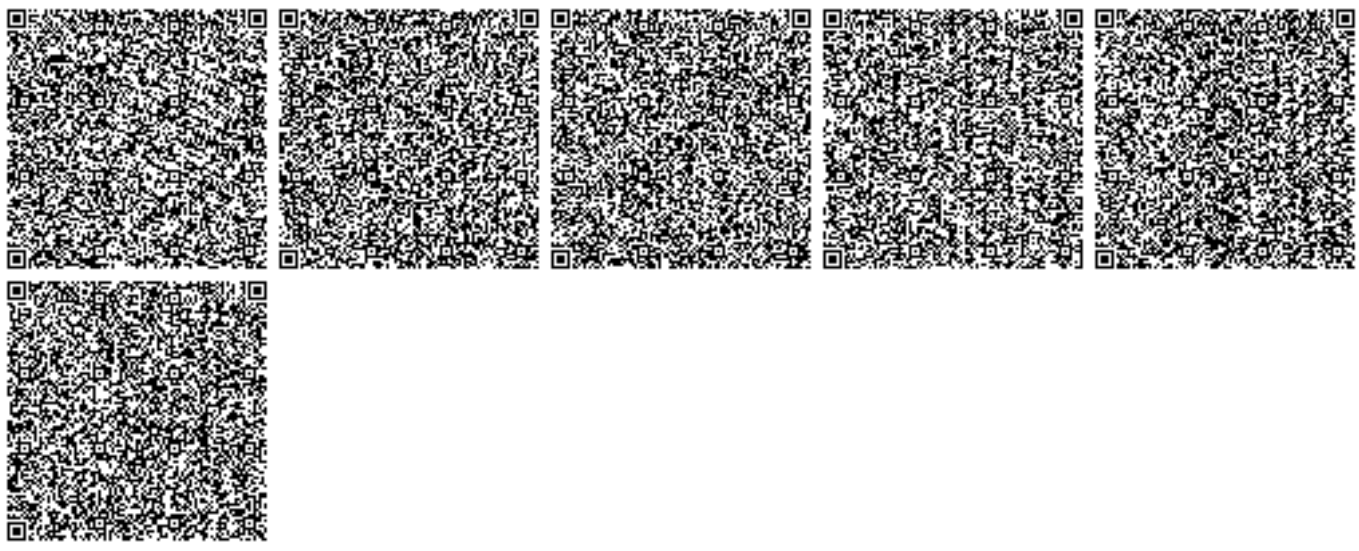
Заместитель председателя

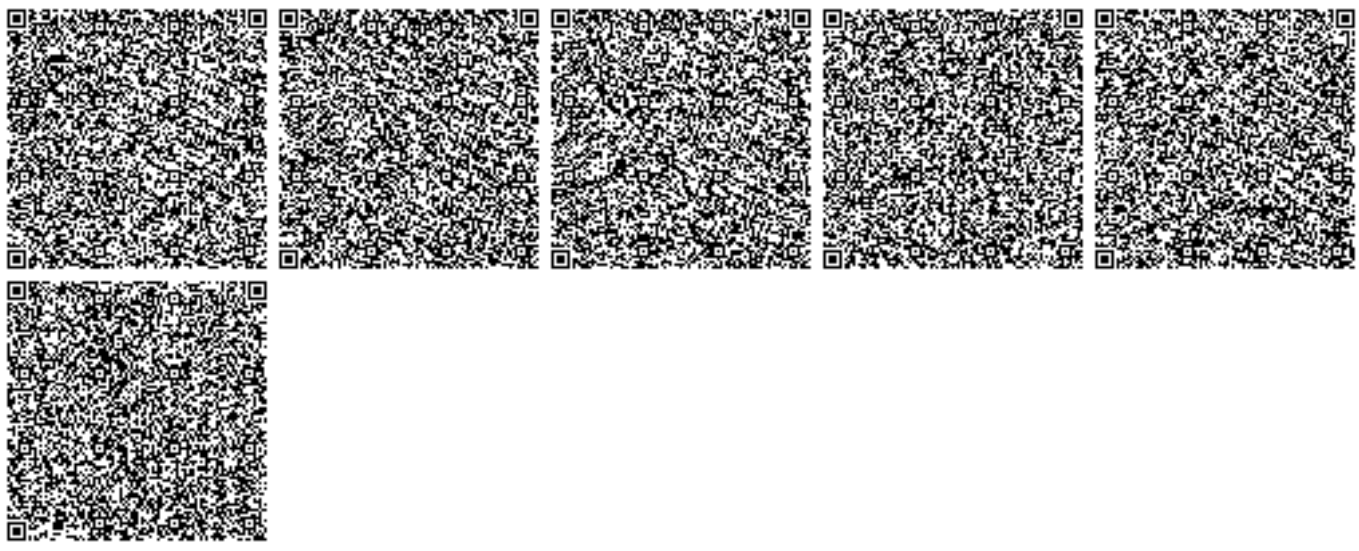
Мейрбаева Галия-Бану Ондасыновна

Ескерту:

* - Өлшем құралдарының типін бекіту кезінде толтырылады;

** - Өлшем құралдарының партия типін бекіту кезінде толтырылады.





ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование средства измерений: Уровнемеры ультразвуковые

Обозначение типа: Prosonic T, M, S

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

Назначение и область применения

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic T, M, S (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидкостей, пульпы и сыпучих продуктов.

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

Описание

Принцип измерений уровня уровнемерами основан на определении времени прохождения ультразвукового сигнала (принцип «Time of Flight») от первичного преобразователя уровнемера к поверхности измеряемой среды и обратно. Уровнемер измеряет дистанцию от первичного преобразователя до поверхности продукта и рассчитывает уровень с использованием значения скорости распространения ультразвукового сигнала и данных настройки.

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.). При необходимости уровнемер может поставляться в комплекте с измерительным колодцем или выносной камерой (байпасом) для монтажа на резервуаре. Уровнемеры также предназначены для непрерывного измерения расхода жидкостей в открытых каналах различного профиля и в безнапорных трубопроводах.

В зависимости от конструктивного исполнения датчика и электронного преобразователя выпускаются различные модели уровнемеров.

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic S состоят из первичного (FDU9x) и электронного (FMU9x) преобразователей в отдельном исполнении. Первичный преобразователь монтируется над поверхностью измеряемой среды. Электронные преобразователи в зависимости от исполнения рассчитаны для подключения одного или нескольких датчиков и формирования выходных сигналов. Электронные преобразователи могут иметь вход для подключения внешнего датчика температуры.

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic M и Prosonic T состоят из первичного и электронного преобразователей в компактном исполнении. Уровнемер монтируется над поверхностью измеряемой среды.

Измерительная информация может для уровнемеров Prosonic M, Prosonic S передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART, Profibus-PA, Profibus-DP, Foundation Fieldbus), для уровнемеров Prosonic T - в виде аналогового сигнала в контроллер, персональный компьютер, выносное устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея уровнемера.

Параметризация уровнемеров и пусконаладочные работы осуществляются на месте монтажа через интерфейс цифровой коммуникации (только для Prosonic M, Prosonic S). Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART, Profibus-PA, Profibus-DP, Foundation Fieldbus) в контроллер, персональный компьютер, устройство индикации и регистрации. Уровнемеры ультразвуковые Prosonic S, укомплектованные двумя или более первичными преобразователями, также предназначены для непрерывного измерения суммы, разности и/или среднего арифметического значений двух или более уровней. Уровнемеры выпускаются в обычном или взрывозащищенном исполнениях.

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



Рисунок 1. Внешний вид первичных преобразователей

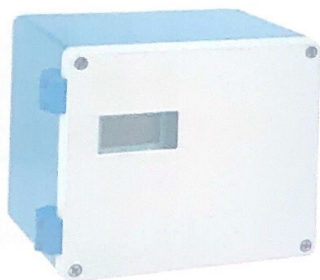
efuf



FMU90 в исполнении
для монтажа на DIN рейку



FMU90 в полевом исполнении



FMU95 в полевом исполнении



FMU95 в исполнении
для монтажа на DIN рейку

Рисунок 2. Внешний вид электронных преобразователей

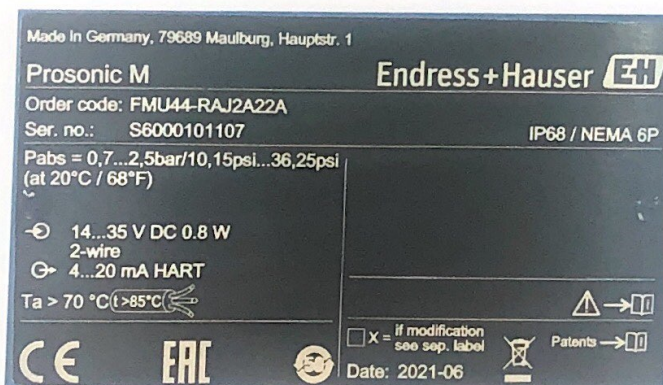


Рисунок 2. Маркировка уровнемеров

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).

Handwritten signature

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;

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 ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение прибора	Наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)
Prosonic T FMU30	FMU30	не ниже 01.01.zz	не отображается
Prosonic M FMU4x:	FMU4x	не ниже 01.04.zz	не отображается
Prosonic S FDUxx с электронным преобразователем FMU90 / FMU95	FMU9x	не ниже 02.01.zz	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, 3, 4.

Таблица 2

Модель уровнемера Prosonic M		FMU30	FMU40	FMU41	FMU42	FMU43	FMU44
Диапазон измерений*, м	жидкости и пульпы	от 0,25 до 8	от 0,25 до 5	от 0,35 до 8	от 0,4 до 10	от 0,6 до 15	от 0,5 до 20
	сыпучие продукты	от 0,25 до 3,5	от 0,25 до 2	от 0,35 до 3,5	от 0,4 до 5	от 0,6 до 7	от 0,5 до 10
Рабочая температура, °С		от минус 20 до 60	от минус 40 до +80				
Рабочее давление, МПа (бар) абс.		от 0,07 до 0,3 (от 0,7 до 3)	от 0,07 до 0,3 (от 0,7 до 3)	от 0,07 до 0,25 (от 0,7 до 2,5)			
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта, мм		абс. ± 3 мм - для диапазона < 1 м; отн. ± 0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 1 м	абс. ± 2 мм - для диапазона < 2 м отн. ± 0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 2 м		абс. ± 4 мм - для диапазона < 2 м отн. ± 0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 2 м		
Температура окружающего воздуха, °С		от минус 20 до 60	от минус 40 до 80				
Выходной сигнал***		0/4...20 мА	0/4...20 мА, HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus				
Электропитание***		24 V DC	по сигнальной цепи; 10,5...32 V DC; 90...253 V AC частота 50/60 ± 1Гц				
Температура хранения, °С		от минус 40 до 80					
Габаритные размеры корпуса. Длина x ширина x высота, мм		105×112×260	Для корпуса F12: 172×143×300 Для корпуса T12: 162×143×310	Для корпуса F12: 172 x 143x 260 Для корпуса T12: 162×143×272	Для корпуса F12: 172×143×248	Для корпуса F12: 172×143×295 Для корпуса T12: 162×143×307	Для корпуса F12: 172×143×300 Для корпуса T12: 162×143×310
Масса без фланцев, не более, кг		3	3	3,5	4	4,5	3
Маркировка взрывозащиты		Ga/Gb Ex ia IIC T5 X	Ga/Gb Ex ia IIC T6 Ga/Gb X, Ga/Gb Ex d [ia] IIC T6...T4 X, 2Ex nA IIC T6...T4 Gc X, Ex ta/tc IIIC T84...104°C Da/Dc X, Ex ta/tb IIIC T84...115°C Da/Db X, Ex tc IIIC T95...115°C Dc X				
Степень защиты от внешних воздействий****		IP66, IP68	IP66, IP68				
<p>*- определяется конструктивным исполнением датчика, типом измеряемой среды и монтажом датчика</p> <p>** - в зависимости от кода прибора</p> <p>*** - другие варианты - по запросу</p> <p>**** - с закрытым корпусом (с открытым корпусом - IP20 для встроенного дисплея); IP68 (в течение 24 часов на глубине 1,83 м под водой) только для исполнения с подключением M12 PROFIBUS-PA и 7/8 "FF при подключенном кабеле.</p>							

Handwritten signature

Таблица 3

Первичный преобразователь Prosonic S		FDU90	FDU91(F)	FDU92	FDU93	FDU95-x1xxx	FDU95-x2xxx
Диапазон измерений*, м	жидкости и пульпы	от 0,3 до 3	от 0,3 до 10	от 0,4 до 20	от 0,6 до 25	от 0,7 до 45	от 0,9 до 45
	сыпучие продукты	от 0,3 до 1,2	от 0,3 до 5	от 0,4 до 10	от 0,6 до 15	от 0,7 до 45	от 0,9 до 45
Рабочая температура**, °С		от минус 40 до 80	для FDU91 от минус 40 до 80 для FDU91F от минус 40 до 105	от минус 40 до 95		от минус 40 до 80	от минус 40 до 150
Рабочее давление, МПа (бар) абс.		от 0,07 до 0,4 (от 0,7 до 4,0)	от 0,07 до 0,4 (от 0,7 до 4,0)	от 0,07 до 0,4 (от 0,7 до 4,0)	от 0,07 до 0,3 (от 0,7 до 3,0)	от 0,07 до 0,15 (от 0,7 до 1,5)	от 0,07 до 0,15 (от 0,7 до 1,5)
Электропитание		от электронного преобразователя					
Температура транспортирования и хранения, °С		от минус 40 до 80	для FDU91 от минус 40 до 80 для FDU91F от минус 40 до 105	от минус 40 до 95	от минус 40 до 80		от минус 40 до 150
Масса без кабеля, не более, кг		2	2	2,5	3	5	
Маркировка взрывозащиты		Ex ta/tb IIIC TxxoC Da/Db 1Ex ma IIC T6,T5 Gb, 1Ex ma IIC T6,T5 Gb, 2Ex nA IIC T6...T3 Gc, Ex tc IIIC T55...95°C Dc			Ex ta/tb IIIC TxxxoC Da/Db, Ex ta/tb IIIC TxxoC Da/Db 1Ex ma IIC T6,T5 Gb, Ex tc IIIC T55...95oC Dc		
Степень защиты от внешних воздействий		IP68					
*- определяется конструктивным исполнением датчика, типом измеряемой среды и монтажом датчика							
**- в зависимости от кода прибора							

Таблица 4

Электронный преобразователь	FMU90	FMU95
Первичный преобразователь	FDU9x	
Количество подключаемых первичных преобразователей	от 1 до 2	от 1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта, мм	$\pm 2 + 0,17 \%$ от измеренного значения для диапазона измерений	
Количество разрядов индикатора	6	
Температура окружающего воздуха, °C	от минус 40 до 60	
Выходной сигнал:	0/4...20 мА, HART, Profibus-DP, другие варианты - по спец. заказу	Profibus-DP, другие варианты - по спец. заказу
Электропитание, В	Пер. ток: 90...253 частота 50/60 \pm 1Гц, Пост. ток: 10,5...32	
Температура транспортирования и хранения, °C	от минус 40 до 60	
Масса, не более, кг	6	
Маркировка взрывозащиты	Ex tc IIIС Т90оС Dc X	
Степень защиты от внешних воздействий	IP66 (для исполнений в полевом корпусе из поликарбоната или алюминия), IP20 (для исполнения в корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейку), IP65 (для дисплея во фронтальной части (при установке в дверце шкафа управления)), IP20 (для дисплея в задней части (при установке в дверце шкафа управления)).	

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
Уровнемер ультразвуковой	Prosonic T, M, S	1 шт.	В соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности	внешняя защита от перенапряжений типа HAW; индикаторы RIAxxx или RID xxx (PROFIBUS-PA), Gateway SFG500, Fieldgate FXAxxx, блоки питания/активные барьеры типа RN xxx, RNS xxx, RNB xxx, RMAxxx, программатор HART Communicator DXR xxx; программатор SFX100 или FXA29, HART Commubox FXA191/FXA195; Ecograph xxx, Memograph xxx, вычислитель RMx621, Rx33; Khafagiventuri QVxxx, набор для настройки для программируемых через ПК преобразователей, программа настройки ToF Tool-FieldTool или FieldCare, фланцы FAU70x, FAU8x; держатель датчика шарнирный FAU40; кронштейн монтажный FAU20; обогреватель датчика Prosonic 24B; сигнальный кабель для датчиков FDU9x; датчик температуры FMT131; кожух/козырек защитный для датчика FMT/FMU; выносной блок управления с дисплеем FHX40, кронштейн для монтажа на трубе для FHX40, защитный козырек для FMU 90; защитная крышка датчика FDU 91; кронштейн для полевого корпуса FMU 90/95; монтажная консоль; электронный модуль выносного дисплея FMU86x >FMU9x; фланец/адаптер крепления датчика; монтажная стойка; настенный кронштейн для монтажной консоли; кожух защитный; сигнальный кабель для FMU9x; съемный ЖК-дисплей; ответные фланцы, переходные фланцы, кабельные вводы, соединительные коробки, кабель для сенсора, монтажный набор, адаптер SWAxxx/SWGxxx	1 комплект	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения уровнемера, на партию

Поверка

Поверка уровнемеров проводится в соответствии с методикой поверки «Уровнемеры ультразвуковые Prosonic T, M, S, производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- Установка уровнемерная поверочная с погрешностью не более $\pm 0,7$ 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

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
РГНП «КазСтандарт»

_____ М. Бегалибердиев
_____ 2021 г.



**Уровнемеры ультразвуковые Prosonic T, M, S,
производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия**

Методика поверки

РАЗРАБОТАНО

Директор
ТОО «Эндресс+Хаузер (Казахстан)»

_____ А. Тюнькин
_____ 2021 г.



ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
в реестре ГСИ РК
№ 02.05.01.01274-2021
" 05 " 08 2021 г.

г. Алматы, 2021 г.

Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры ультразвуковые Prosonic T, M, S, производства фирмы «Endress+Hauser SE+Co. KG», Германия (далее – уровнемеры). Уровнемеры предназначены для непрерывного измерения уровня жидкостей, пульпы и сыпучих продуктов.

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
- с демонтажем;	6.4.1		
- без демонтажа на месте эксплуатации	6.4.2		
уровнемера;	6.4.3		
со вспомогательным датчиком - только для уровнемеров Prosonic S			

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 1-го разряда по ГОСТ 8.321-2013; Рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98; Лазерный дальномер Leica Disto S910; 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; Подставка для уровнемера и металлический экран; Уголковый отражатель; 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 поверке должны быть соблюдены правила техники безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией прибора, а также вспомогательного оборудования.

3.2 Процесс проведения поверки не относится к вредным условиям труда и не наносит вред окружающей среде.

4 Условия проведения поверки

4.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха
- относительная влажность
- атмосферное давление

(20 ± 5) °С;
от 45 % до 80 %
от 84 кПа до 106,7 кПа

5 Подготовка к поверке

Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с Руководством пользователя.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки

Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки уровнемеров производится визуально на соответствие технической документации фирмы-изготовителя.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие видимых повреждений, следы коррозий и другие дефекты, препятствующие правильной эксплуатации и ухудшающие эксплуатационные характеристики;

- наличие маркировки (товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение типа, серийный номер, год выпуска);

Комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) уровнемера.

При запуске уровнемера номера версий программного обеспечения должны отображаться на дисплее преобразователя в течение нескольких секунд.

Идентификационные данные программного обеспечения уровнемера отображаются как неактивные, не подлежащее изменению.

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

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные:

Таблица 3

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

6.3 Опробование

Перед проверкой уровнемера проводят его опробование:

- 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.

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

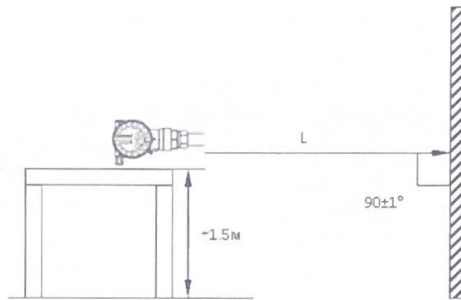
6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Поверка с демонтажем

При проверке с демонтажем уровнемера, используют в качестве имитатора уровня продукта в резервуаре ровную (максимальная величина неровностей не более 1 мм) поверхность стены (экрана).

При проверке уровнемера в отдельном исполнении допускается демонтаж только первичного преобразователя (датчика) уровнемера.

Закрепленный уровнемер (датчик уровнемера) на подставке, как показано на рисунке, устанавливают в позицию №1 с помощью рулетки на расстояние $L_1 \leq L_E$ с точностью до -3 мм. Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в позиции №1 по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера.



Переустанавливают уровнемер в позицию №2 с помощью рулетки на расстояние $L_2 \geq L_F$ с точностью до $+3$ мм, и выполняют те же действия, как и для позиции №1.

Для измерений, произведенных в позиции №1, и №2 определяют значение относительной погрешности δ_y уровнемера по формуле:

$$\delta_y = \frac{L_y - L_n}{L_n} \cdot 100\% \quad (1),$$

и значение абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{y \text{ абс}}$ по формуле:

$$\delta_{y \text{ абс}} = L_n - L_y, \quad (2),$$

где,

L_n - значения расстояний, измеренные рулеткой в позиции №1 и №2, в мм;

L_y - значения расстояний, измеренные уровнемером в позиции №1 и №2, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим проверку, если полученное при проверке наибольшее из значений абсолютной/относительной погрешности уровнемера не превышает значений предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках для данной модели уровнемера.

6.4.2 Без демонтажа на месте эксплуатации (только для жидкостей и пульпы).

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено, движение жидкости (например, при измерении в водоводе) не допускается. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Проводят измерение при исходном уровне жидкости в резервуаре. Измерение уровня осуществляется с помощью рулетки или контрольного уровнемера (при его наличии на месте эксплуатации) с погрешностью до ± 1 мм.

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов или технологическим процессом, то проверка может производиться по данным уровням.

Проводят измерения с помощью рулетки (контрольного уровнемера) или заполняют/опорожняют резервуар до однозначно определенных уровней два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в данной позиции и данных измерения уровнемера.

Для проведенных измерений определяют значение относительной погрешности δ_y уровнемера по формуле (1) и абсолютной погрешности уровнемера $\delta_{y, \text{абс}}$ по формуле (2)

где

L_n - значения расстояний, измеренные рулеткой (контрольным уровнемером) или однозначно определенные уровни в позиции №1 и №2, в мм;

L_y - значения расстояний, измеренные уровнемером в позиции №1 и №2, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим проверку, если полученное при проверке наибольшее из значений абсолютной/относительной погрешности уровнемера не превышает значений предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках для данной модели уровнемера

Со вспомогательным датчиком

При невозможности и/или нецелесообразности демонтажа датчика уровнемера с места эксплуатации, например из-за непрерывного технологического процесса, при наличие избыточного давления и т.п. или при невозможности обеспечить выполнения условий проверки (п. 5)

Производят замену штатного датчика уровнемера на любой вспомогательный датчик, из перечисленных в п.2.1, согласно указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации и выполняют подготовку к работе согласно п. 5.

Проводят определение метрологических характеристик согласно п.п. 6.4.1.

По завершению определения метрологических характеристик производят обратную замену вспомогательного датчика на штатный и производят повторно подготовку к работе согласно п. 5 и опробование уровнемера согласно п. 6.3.

Уровнемер, выдержавший проверку со вспомогательным датчиком, считают пригодным для работы со штатным датчиком.

7 Оформление результатов проверки

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

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