

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Уровнемеры ультразвуковые Prosonic M, Prosonic S

#### Назначение средства измерений

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

#### Описание средства измерений

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

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic S состоят из первичного (FDUxx) и электронного (FMU9x) преобразователей в раздельном 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 состоят из первичного и электронного преобразователей в компактном исполнении. Уровнемер монтируется над поверхностью измеряемой среды. Настройка уровнемера осуществляется на месте монтажа.

Измерительная информация может передаваться в виде аналогового и/или цифрового сигнала (HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus) в контроллер, персональный компьютер, выносное устройство индикации и регистрации и/или может быть считана с дисплея уровнемера. Кроме того, уровнемеры ультразвуковые Prosonic M могут настраиваться через цифровой интерфейс.

Принцип измерений основан на определении времени прохождения ультразвукового сигнала от первичного преобразователя (датчика) уровнемера к поверхности измеряемой среды и обратно. С учетом значения скорости распространения ультразвукового сигнала и данных настройки уровнемер измеряет дистанцию от первичного преобразователя до поверхности продукта и рассчитывает значение уровня.

Уровнемеры ультразвуковые Prosonic M, Prosonic S также предназначены для непрерывного измерения расхода жидкостей в открытых каналах различного профиля и в безнапорных трубопроводах по методикам измерений МИ 2406-97 и МИ 2220-13.

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 уровнемеров приведен на рисунке 1.



Уровнемеры Prosonic S FDU9x



Уровнемеры Prosonic M FMU4x


Рис. 1. Внешний вид уровнемеров.

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 определенной комбинации клавиш, с помощью которой блокируется доступ ко всем операциям в меню прибора.

В уровнемерах конструктивно предусмотрено наличие переключателя "SWITCH", расположенного внутри корпуса (рис. 2), который может иметь два состояния: "Off" ("Выключен") или "On" ("Включен").

Для применения уровнемера в учетно-расчетных операциях переключатель "SWITCH" может быть заклеен маркой поверителя, также конструктивно предусмотрена защита корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа (рис. 3).

При использовании любого варианта защиты от несанкционированного доступа к настройкам на дисплее прибора появляется значок .

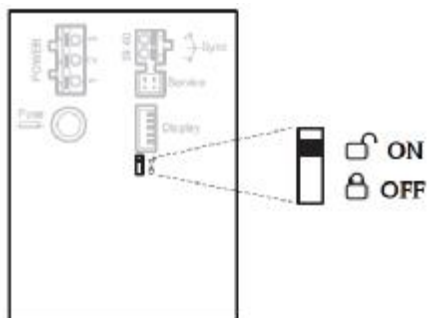


Рис. 2. Переключатель "SWITCH".



Рис. 3. Схема пломбирования корпуса 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;

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
для Prosonic M FMU4x: FMU4x	для исполнений с Profibus-PA: FMU4x_PA--_FLSH_ Hint_V01.04.00-1186.sda  для 2-проводных исполнений с HART: FMU4x_HA2W_ FLSH_----_V01.04.00-1186.sda  для 4-проводных исполнений с HART: FMU4x_HA2W_ FLSH_----_V01.04.00-1186.sda	не ниже V01.04.zz	не отображается	CRC CCITT 16
для Prosonic S FDUxx с электронным преобразователем FMU90: FMU90  для Prosonic S FDUxx с электронным преобразователем FMU95: FMU95	для исполнений с Profibus-DP: FMU90-_DP--_FLSH_ ----_020103-2120ME1.sda  для исполнений с HART: FMU90-_HA4W_FLSH_ ----_020103-2118ME1.sda  FMU95-_DP--_FLSH_ ----_010103-2122ME1.sda	не ниже V02.01.zz	не отображается	CRC CCITT 16

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

#### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики уровнемеров приведены в таблицах 2, 3, 4.

**Уровнемеры компактного исполнения**

**Prosonic M**

Таблица 2

Модель уровнемера	FMU40	FMU41	FMU42	FMU43	FMU44
Диапазон измерений, м жидкости и пульпы сыпучие продукты	от 0,25 до 5 от 0,25 до 2	от 0,35 до 8 от 0,35 до 3,5	от 0,4 до 10 от 0,4 до 5	от 0,6 до 15 от 0,6 до 7	от 0,5 до 20 от 0,5 до 10
Рабочая температура, °С	от -40 до +80				
Рабочее давление, МПа (бар) абс.	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 по- грешности измерений уровня	±2 мм – для диапазона < 1 м ±0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥1 м		±4 мм – для диапазона < 2 м ±0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥ 2м		
Количество разрядов индика- тора	6				
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +80 (от -20 до +60 - с ЖК дисплеем)				
Выходной сигнал:	0/4...20 мА, HART, Profibus-PA, Foundation Fieldbus, другие варианты - по спец. заказу				
Электропитание	по сигнальной цепи; 10,5...32 В пост. тока; 90...253 В пер. тока частота 50/60±1Гц; другие варианты - по спец заказу				
Температура транспортирова- ния и хранения, °С	от -40 до +80				
Габаритные размеры корпуса. Длина x ширина x высота, мм	Для корпуса F12 172 x 143 x 300 Для корпуса T12 162 x 143 x 310	Для корпуса F12 172 x 143x 260 Для корпуса T12 162 x 143x 272	Для корпуса F12 172 x 143 x 248	Для корпуса F12 172 x 143x 295 Для корпуса T12 162 x 143x 307	
Масса, не более, кг	3	3,5	4	4,5	

**Уровнемеры раздельного исполнения**

**Prosonic S** (электронный преобразователь – см. таблицу 4)

Таблица 3

Первичный преобразователь Prosonic S	FDU91(F)	FDU92	FDU93	FDU95-x1xxx	FDU95-x2xxx	FDU96
Диапазон измерений, м жидкости и пульпы сыпучие продукты	от 0,3 до 10 от 0,3 до 5	от 0,4 до 20 от 0,4 до 10	от 0,6 до 25 от 0,6 до 15	от 0,7 до 45 от 0,7 до 45	от 0,9 до 45 от 0,9 до 45	от 1,6 до 70 от 1,6 до 70
Рабочая температура, °С	для FDU91 от –40 до +80 для FDU91F от –40 до +105	от –40 до +95		от –40 до +80	от –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 0,3 (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)	от 0,07 до 0,3 (от 0,7 до 3,0)
Электропитание	от электронного преобразователя					
Температура транспортирования и хранения, °С	для FDU91 от –40 до +80 для FDU91F от –40 до +105	от –40 до +95	от –40 до +80		от –40 до +150	
Масса, не более, кг	2	2,5	3	5		6,0

**Электронные преобразователи**

Таблица 4

Электронный преобразователь	FMU90	FMU95
Первичный преобразователь	FDU9x	
Количество подключаемых первичных преобразователей	от 1 до 2	от 1 до 10
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня	±2 мм – для диапазона < 1 м ±0,2 % от измеренного значения для диапазона ≥1 м	
Количество разрядов индикатора	6	
Температура окружающего воздуха, °С	от –40 до +60 (от –20 до +60 - с ЖК дисплеем)	
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±1Гц Пост. ток: 10,5...32	
Температура транспортирования и хранения, °С	от –40 до +60	
Масса, не более, кг	2	

**Комплектность средства измерений**

№	Наименование	Обозначение	Кольво	Примечание
1.	Уровнемер	Prosonic M FMU4x (Prosonic S FDU9x)	1	В соответствии с заказом
2.	Вспомогательные принадлежности: – монтажная консоль; – монтажная стойка; – монтажный кронштейн; – козырек защитный; – защитная крышка; – труба защитная; – кабель; – держатель датчика шарнирный; – электронный модуль выносного дисплея; – фланцы; – датчик температуры FMT131; – устройство защиты от перенапряжения; – съемный ЖК-дисплей; – выносной блок управления с дисплеем FHX40; – периферийные устройства FXAxxx и комплектующие к ним – источник питания системы RNB130;	52014xxx, 919790-xxxx 919791-xxxx 919792-xxxx, 942669-xxxx, 71093130, 52024478, 52013874, 942666-000 52024477, 942046-0000, 543199-0001 52025686 71091216 7102774x, 52026736 919215-9000  52027441  919789-xxxx, 942837-9000, 71094020 919999-9000  71125400, 51006326  942663-0000 52013873  51516983, 71007843, 50101787, 52027716, 52013396, 52027715, 52018564, 52027505, 50095566 51009882		В соответствии с заказом

№	Наименование	Обозначение	Колво	Примечание
4.	Компакт-диск с сервисной программой Field-Care		1	
5.	Руководство по эксплуатации		1	Для соответствующего исполнения уровнемера
6.	Паспорт		1	
7.	Методика поверки		1	

#### **Знак утверждения типа**

наносится на корпус уровнемера и/или руководство по эксплуатации и паспорт уровнемера.

#### **Поверка**

осуществляется по документу МП 17670-08 "ГСИ. Уровнемеры ультразвуковые Prosonic. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в марте 2008 г.

Основное поверочное оборудование:

- рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности ГОСТ 7502-98;
- миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 0/4...20 мА с относительной погрешностью измерений не более  $\pm 0,05$  %;
- термометр лабораторный с ценой деления 0,1°C по ТУ 25-2021.003-88.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам ультразвуковым Prosonic M, Prosonic S**

1. ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия".
2. ГОСТ 28725-90 "Приборы для измерения уровня жидкостей 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](mailto: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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2013 г.