

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» августа 2024 г. № 2044

Регистрационный № 93046-24

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Уровнемеры радарные Промсенсор-РУ01**

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры радарные Промсенсор-РУ01 (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидких и сыпучих материалов, сжиженных газов в резервуарах и емкостях.

**Описание средства измерений**

Принцип работы уровнемеров основан на технологии частотно-модулированной непрерывной волны (FMCW). Уровнемер излучает непрерывный частотно-модулированный микроволновый сигнал. При достижении поверхности, имеющей более высокую диэлектрическую проницаемость, чем у воздуха, в котором он распространялся ранее, сигнал отражается от поверхности продукта и принимается антенной как эхо-сигнал с изменившейся частотой. Его частота сравнивается с частотой сигнала, излучаемого в данный момент времени. Значение разности частот прямо пропорционально расстоянию до поверхности продукта.

Исполнение уровнемера в зависимости от особенностей конструкции и наличия дополнительных аксессуаров описано в условном коде и указано на информационной табличке и в паспорте на уровнемер.

Структура условного кода: Промсенсор-РУ01-Х<sub>1</sub>-Х<sub>2</sub>-Х<sub>3</sub>-Х<sub>4</sub>-Х<sub>5</sub>-Х<sub>6</sub>-Х<sub>7</sub>-Х<sub>8</sub>-Х<sub>9</sub>-Х<sub>10</sub>, где:

- Х<sub>1</sub> – обозначение вида взрывозащиты
- Х<sub>2</sub> – обозначение выходного сигнала
- Х<sub>3</sub> – обозначение питания уровнемера
- Х<sub>4</sub> – обозначение наличия дополнительных опций (возможен выбор одной или нескольких)
- Х<sub>5</sub> – обозначение допускаемой абсолютной погрешности уровнемера
- Х<sub>6</sub> – обозначение диапазона температуры измеряемой среды
- Х<sub>7</sub> – обозначение типоразмера подключения к процессу
- Х<sub>8</sub> – обозначение материала фланца или резьбы и антенны
- Х<sub>9</sub> – обозначение дополнительных опций и аксессуаров для подключения
- Х<sub>10</sub> – обозначение материала корпуса.

Варианты обозначений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты обозначений

Условный код	Обозначение	Описание
Вид взрывозащиты		
X <sub>1</sub>	0	Общего назначения (IP 66/67)
	I	Искробезопасная электрическая цепь (Ex ia)
	D	Взрывонепроницаемая оболочка (Ex d)
	DI	Взрывонепроницаемая оболочка + Искробезопасная электрическая цепь (Ex d + Ex ia)
Выходной сигнал		
X <sub>2</sub>	S	4-20 мА с HART 7, двухпроводная схема подключения
	H	4-20 мА с HART 7, четырехпроводная схема подключения
	P(PA)	PROFIBUS PA, двухпроводная схема подключения
	P(DP)	PROFIBUS DP, четырехпроводная схема подключения
	M	MODBUS RTU, четырехпроводная схема подключения
Питание		
X <sub>3</sub>	DC	24 В постоянного тока
	AC	220 В переменного тока, 50/60 Гц
Опции (возможен выбор одной или нескольких)		
X <sub>4</sub>	R	Настраиваемое реле 250VAC/24VDC, 5А
	B	Встроенный модуль Bluetooth для настройки
	W	Встроенный модуль Wi-Fi для настройки
	N	Нет
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
X <sub>5</sub>	2	± 2 мм
	3	± 3 мм
	4	± 4 мм
	5	± 5 мм
	7	± 7 мм
	9	± 9 мм
Температура измеряемой среды		
X <sub>6</sub>	S	от -60 °С до +200 °С
	H	Специальное исполнение (от -60 °С до +450 °С)
Типоразмер подключения к процессу		
X <sub>7</sub>	G 1,5"	Резьбовое соединение G 1 1/2"
	M56	Резьбовое соединение M56
	G 2,5"	Резьбовое соединение G 2 1/2"
	M80	Резьбовое соединение M80
	G 3,5"	Резьбовое соединение G 3 1/2"
	M110	Резьбовое соединение M110
	G 4,5"	Резьбовое соединение G 4 1/2"
	M128	Резьбовое соединение M128
	DN/PN/тип	Фланцевое исполнение DN50...200, PN6...40, тип по ГОСТ, DIN, ANSI
	X	Специальное исполнение DN50...500, PN до 320/тип по DIN, ANSI

Окончание таблицы 1

Условный код	Обозначение	Описание
Материал фланца или резьбы/материал антенны		
X <sub>8</sub>	304/PTFE	Нержавеющая сталь 304/PTFE (опционально PEEK)
	316/PTFE	Нержавеющая сталь 316/PTFE (опционально PEEK)
	PTFE316/PTFE	Нержавеющая сталь 316 с покрытием PTFE/PTFE (опционально PEEK)
	X	Специальное исполнение
Опции для подключения к процессу		
X <sub>9</sub>	N	Нет
	H 100...200	Отражатель для труб диаметром 100...200 мм
	HL 100...200	Отражатель для труб диаметром 100...200 мм с защитой от конденсата
	FL 100...200	фланцевый адаптер DN 100...200 мм с защитой от конденсата
	FMI DN /PN /тип / материал	фланцевая монтажная вставка DN 50...500/ PN ... /тип по ГОСТ, DIN, ANSI/материал изготовления
Материал и типоразмер корпуса		
X <sub>10</sub>	A или A2	Алюминий, однокамерный или двухкамерный
	S или S2	Сталь нержавеющая 304, однокамерный или двухкамерный
	P или P2	PVDF, однокамерный или двухкамерный

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен на информационную табличку уровнемеров методом лазерной гравировки, а также указан в паспорте печатным методом.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1. Эскизы информационных табличек представлены на рисунках 2 и 3 для однокамерного и для двухкамерного корпуса соответственно. Место нанесения информационных табличек обозначено на рисунке 4 для однокамерного и для двухкамерного корпуса.



а)



б)



г)



в)



д)

а) уровнемер с резьбовым присоединением и отражателем; б) уровнемер с резьбовым присоединением; в) уровнемер с фланцевым присоединением; г) уровнемер специального исполнения с монтажной вставкой; д) уровнемер с фланцевым присоединением

Рисунок 1 - Общий вид уровнемеров



Рисунок 2 - Пример обозначений на информационных табличках уровнемеров  
(однокамерный корпус)



Рисунок 3 - Пример обозначений на информационных табличках уровнемеров  
(двухкамерный корпус)



Рисунок 4 - Место нанесения информационных табличек для однокамерного и для двухкамерного корпуса

Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.

#### Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО используется для преобразования отраженного сигнала с изменившейся частотой в числовое значение расстояния до поверхности продукта или его уровня. В ПО реализовано:

- фильтрация от ложных сигналов путем исключения сигналов с меньшей амплитудой;
- преобразование измеряемой величины в выходной аналоговый сигнал постоянного тока или в цифровой сигнал;
- ряд вспомогательных функций, указанных в эксплуатационной документации.

Метрологически значимая часть ПО защищена от вмешательства пользователя и не может быть изменена без применения специализированного сервисного программного обеспечения.

Идентификационные данные ПО уровнемеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО уровнемеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PrR-RSW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V01.X*
Цифровой идентификатор ПО	Не отображается
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-
* X не относится к метрологически значимой части ПО и может принимать различные значения	

Уровень защиты ПО уровнемера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики уровнемеров, включая показатели точности, приведены в таблицах 3 и 4. Показатели надежности приведены в таблице 5

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений уровня (расстояния до поверхности) продукта <sup>1)</sup> , м	от 0 до 30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений <sup>1)</sup> уровня (расстояния до поверхности) продукта с применением цифрового выходного сигнала уровнемера $\Delta$ , мм	$\pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5, \pm 7, \pm 9$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в зависимости от настроенного диапазона измерений $D$ <sup>2)</sup> , мм, с применением аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА, мм	$\pm (\Delta + 0,0003 \cdot D)$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений в зависимости от настроенного диапазона измерений $D$ <sup>2)</sup> , мм, с применением аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С, мм	$\pm 0,0003 \cdot D$
Значение верхней мертвой зоны для уровнемера с отсчетом от чувствительного элемента антенны, м	0,3
Значение верхней мертвой зоны для уровнемера с отсчетом от присоединительного фланца монтажной вставки <sup>3)</sup> , м	0
<p><sup>1)</sup> диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности определяются при заказе и указываются в паспорте уровнемера;</p> <p><sup>2)</sup> под настроенным диапазоном измерений понимают величину, вычисляемую по формуле</p> $D =  L_4 - L_{20} ,$ <p>где <math>L_4, L_{20}</math> – значения расстояния до поверхности продукта (уровня), соответствующие настроенным параметрам выходного аналогового сигнала постоянного тока 4 и 20 мА, соответственно, мм;</p> <p><sup>3)</sup> монтажной вставкой может комплектоваться уровнемер специального исполнения (предназначенный для работы в условиях высокой температуры и (или) избыточного давления измеряемой среды), а также при необходимости измерения уровня непосредственно до кромки измерительного люка резервуара.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Нормальные условия измерений: температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от -60 до +200 от -60 до +450 <sup>1)</sup>
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха <sup>2)</sup> , °С - относительная влажность воздуха (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от -55 до +80 от 0 до 100 от 84,0 до 106,7
Диапазон рабочего избыточного давления измеряемой среды в зависимости от подключения к процессу <sup>1)</sup> , МПа:	от -0,1 до +4,0 от -0,1 до +32,0 <sup>1)</sup>
Выходной аналоговый сигнал постоянного тока <sup>1)</sup> , мА	от 4 до 20
Выходной цифровой сигнал <sup>1)</sup>	Протоколы HART, MODBUS, PROFIBUS (Bluetooth и Wi-Fi опционально)
Напряжение питания постоянного тока <sup>1)</sup> , В: - 2-х проводная и 4-х проводная схема подключения - 4-х проводная схема подключения с монохромным дисплеем при отсутствии выходного сигнала постоянного тока	от 16,5 до 42 от 9 до 42
Напряжение питания переменного тока частотой 50/60 Гц <sup>1)</sup> , В	от 110 до 250
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Масса без монтажных частей, кг, не более: - для корпуса из алюминиевого сплава - для корпуса из нержавеющей стали - для корпуса из ПВХ (PVDF)	4,2 4,7 (двухкамерный корпус) 5,8 6,8 (двухкамерный корпус) 3,0 3,3 (двухкамерный корпус)
Габаритные размеры электронного блока без монтажных частей, мм, не более	280×140×140 280×140×190 (двухкамерный корпус)
Маркировка взрывозащиты <sup>1)</sup>	0 Ex ia IIC T6...T1 Ga X; 0/1 Ex db IIC T6...T1 Ga/Gb X; 0/1 Ex ia IIC T6...T1/Ex db IIC T6...T1 Ga/Gb X
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/67
<sup>1)</sup> определяется при заказе и записывается в паспорт уровнемера; <sup>2)</sup> при температуре ниже -20 °С и выше +70 °С показания на ЖК-дисплее могут быть трудноразличимы, скорость обновления показаний снижается.	



Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000

**Знак утверждения типа**

наносится на информационную табличку уровнемера методом лазерной гравировки.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность уровнемера приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер радарный	Промсенсор-РУ01	1
Уровнемер радарный Промсенсор-РУ01. Паспорт	-	1
Уровнемеры радарные Промсенсор-РУ01. Руководство по эксплуатации	26.51.52.120-001- 88540023-2023 РЭ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 документа 26.51.52.120-001-88540023-2023 РЭ «Уровнемеры радарные Промсенсор-РУ01. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

ТУ 26.51.52.120-001-88540023-2023 «Уровнемер радарный Промсенсор-РУ01. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Промсенсор» (ООО «Промсенсор»)

ИНН 6319709385

Юридический адрес: 443125, Самарская обл., г.о. Самара, вн. р-н Промышленный, г. Самара, ул. Силовая, д. 11, эт. 2, помещ. 3

Телефон (факс): 8 (846) 2502510

Web-сайт: <http://promsensor.org>

E-mail: [info@promsensor.org](mailto:info@promsensor.org)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Промсенсор» (ООО «Промсенсор»)

ИНН 6319709385

Адрес: 443125, Самарская обл., г.о. Самара, вн. р-н Промышленный, г. Самара, ул. Силовая, д. 11, эт. 2, помещ. 3

Телефон (факс): 8 (846) 2502510

Web-сайт: <http://promsensor.org>

E-mail: [info@promsensor.org](mailto:info@promsensor.org)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134

Телефон(факс): 8 (846) 3360827

Web-сайт: <http://samaragost.ru>

E-mail: [info@samaragost.ru](mailto:info@samaragost.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311281.

