

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» июля 2023 г. № 1476

Регистрационный № 89526-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры магнитострикционные ЭЛЕМЕР-УПМ-51

Назначение средства измерений

Уровнемеры магнитострикционные ЭЛЕМЕР-УПМ-51 (далее по тексту – уровнемеры) предназначены для измерений, контроля и непрерывного преобразования значений уровня жидких, в том числе агрессивных и взрывоопасных сред, а также уровня границы раздела этих сред, в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола, а также для измерений и преобразования значений температуры этих сред в цифровой сигнал HART-протокола.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на явлении магнитострикции. Для измерения уровня контролируемой среды на волновод из магнитострикционного материала, вдоль которого установлены один или два поплавка с постоянными магнитами, подается электрический импульс силы постоянного тока. В результате взаимодействия электрического импульса с постоянным магнитным полем поплавок (поплавок) возникает волна механического напряжения, распространяющаяся вдоль волновода с известной постоянной скоростью. Пьезоэлемент, размещенный в измерительном элементе, преобразует полученное механическое напряжение в электрический импульс. Расстояние до контролируемой среды пропорционально интервалу времени между подачей электрического импульса и обратным импульсом. Полученное значение величины преобразуется в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола, и (или) отображается на светодиодном индикаторе.

Уровнемеры изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: измерительный элемент (волновод); электронный блок; светодиодный индикатор (для уровнемеров с индикатором); поплавков (1 или 2). Для измерения температуры на нижнем конце измерительного элемента может быть расположен цифровой интегральный термометр. Электронный блок преобразует значение уровня в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола, и (или) в цифровой сигнал измеряемой величины, поступающий на индикатор.

Уровнемеры с HART-протоколом передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по линии связи вместе с сигналом постоянного тока, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи уровнемеров с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем и другими устройствами.

На индикаторе уровнемеров или HART-коммуникаторе в зависимости от выбора профиля работы отображаются значения уровня в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения.

Уровнемеры выпускаются в трёх модификациях: ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2 (без индикатора), ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2И (с индикатором) и ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М3И (с индикатором и батарейным блоком (или возможностью его установки)).

Уровнемеры имеют следующие исполнения:

- общепромышленное (ОП);

- взрывозащищённое с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» (Ex);

- взрывозащищённое с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» и «искробезопасная электрическая цепь «i» (Exdia).

Фотографии общего вида уровнемеров, корпусов электронных блоков и измерительных элементов представлены на рисунках 1 – 5. По требованию потребителя допускается поставка уровнемеров с различными окрасками корпуса электронного блока.

Общий вид поплавков представлен на рисунке 6.

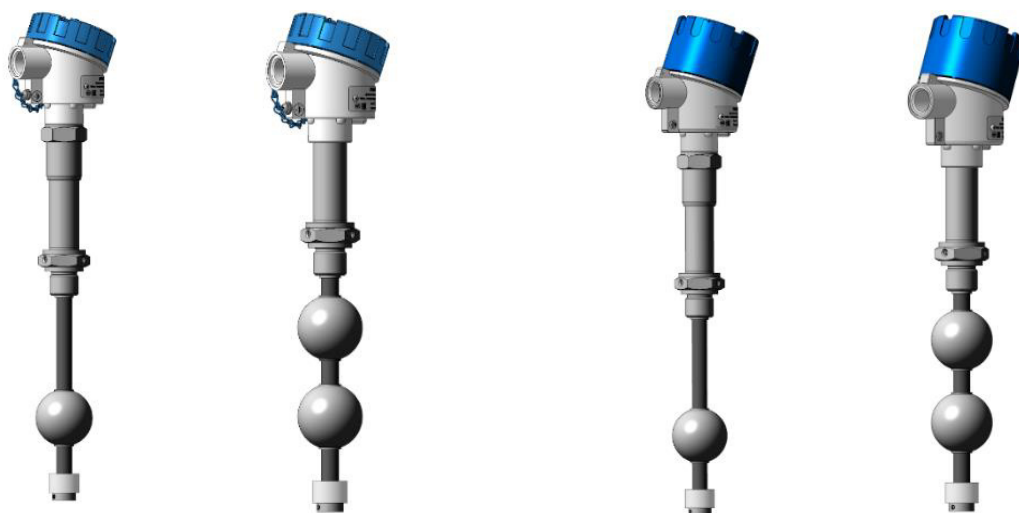
Места пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 7.

Знак утверждения типа наносится на табличку, прикреплённую к корпусу уровнемеров, способом лазерной гравировки и на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса уровнемеров ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2И, ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М3И, способом шелкографии (рисунок 8).

Заводской номер наносится на табличку, прикреплённую к корпусу уровнемера, способом лазерной гравировки (рисунок 8).



Рисунок 1 – Общий вид ЭЛЕМЕР-УПМ-51



ЭЛЕМЕР-УПМ-51/M2

ЭЛЕМЕР-УПМ-51/M2И

Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров магнитострикционных
ЭЛЕМЕР-УПМ-51/M2, ЭЛЕМЕР-УПМ-51/M2И

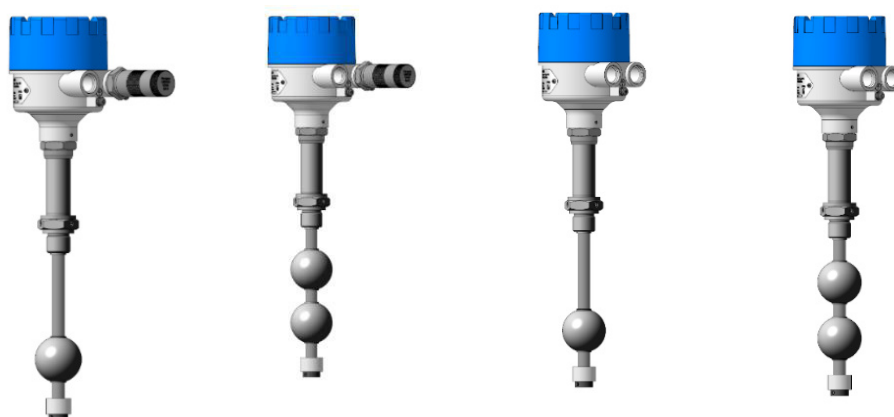


Рисунок 3 – Общий вид уровнемеров магнитострикционных ЭЛЕМЕР-УПМ-51/M3И















ОП, Ex	Exdia	ОП, Ex	Exdia
			
			
ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2»		ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2И	
ОП, Ex		Exdia	
			
			
ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М3И			

Рисунок 4 – Общий вид корпусов электронных блоков ЭЛЕМЕР-УПМ-51

Жёсткие измерительные элементы с одним поплавком

A0 (от минус 45 °С
до плюс 85 °С)



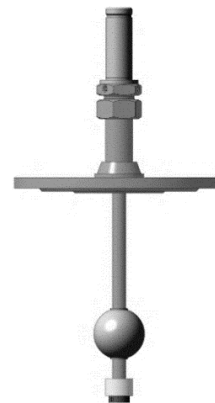
A1 (от минус 45 °С
до плюс 200 °С)



A2 (от минус 45 °С
до плюс 450 °С)



волновод с фланцем



Жёсткие измерительные элементы с двумя поплавками

код исполнения по температуре рабочей среды

A0 (от минус 45 °С
до плюс 85 °С)



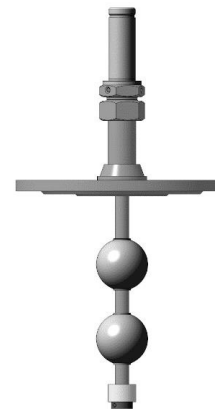
A1 (от минус 45 °С
до плюс 200 °С)



A2 (от минус 45 °С
до плюс 450 °С)



волновод с фланцем



Гибкие измерительные элементы

с одним поплавком

с двумя поплавками

(код исполнения по температуре рабочей среды A0)



Рисунок 5 – Общий вид измерительных элементов (волноводов) ЭЛЕМЕР-УПМ-51



Рисунок 6 – Общий вид поплавков



Рисунок 7 – Места пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 8 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

В уровнемерах предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль уровнемеров, включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия уровнемеров с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики уровнемеров. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации уровнемеров. Конфигурирование уровнемеров включает задание пользовательских параметров. Подстройка уровнемеров включает установку нуля и диапазона унифицированного выходного сигнала. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии уровнемера и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	upm51m2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HARTmanager
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.X.X
Цифровой идентификатор ПО	–

В идентификационном номере внутреннего и внешнего программного обеспечения фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики уровнемеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм ¹⁾	от 50 до 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (уровня границы раздела сред), Δ, мм ²⁾ : - для индекса заказа А - для индекса заказа В	±1; ±3 ³⁾ ±3
Диапазон измерений температуры рабочей среды, °С	от -45 до +120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С, для диапазона измерений: - от -45 °С до -40 °С - св. -40 °С до +105 °С - св. +105 °С до +120 °С	±0,7 ±0,5 ±0,7

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведённой к диапазону унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, Δ_I , %	$\pm 0,05$
Выходные сигналы: - силы постоянного тока, мА - цифровой сигнал	от 4 до 20 HART
Вариация выходного сигнала: - силы постоянного тока, мкА - цифрового сигнала, мм	2 1
<p>¹⁾ Рабочий диапазон, находящийся внутри диапазона измерений уровня или равный ему, устанавливается изготовителем или потребителем.</p> <p>²⁾ В соответствии с заказом.</p> <p>³⁾ При периодической поверке на месте эксплуатации.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В: - для ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2 - для исполнений с индексами Ex, Exdia - для остальных исполнений - для ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2И, ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М3И - для исполнений с индексами Ex, Exdia - для остальных исполнений	от 12,5 до 30,0 от 12,5 до 42,0 от 15 до 30 от 15 до 42
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Длина измерительного элемента, мм, не более ¹⁾ : - жёсткий измерительный элемент - гибкий измерительный элемент	6500 20800
Габаритные размеры (без учета длины измерительного элемента), мм, не более - длина - ширина - высота	190 110 140
Масса (без учета массы измерительного элемента), кг ²⁾	от 0,4 до 1,6
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - для исполнения t1070 - для исполнения t2570 - для исполнения t5070 - для исполнения t5570 - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +70 от -25 до +70 от -50 до +70 от -55 до +70 98 от 84,0 до 106,7
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	5

Наименование характеристики	Значение
Температура рабочей среды, °С: - для кода исполнения А0 - для кода исполнения А1 - для кода исполнения А2	от -45 до +85 от -45 до +200 от -45 до +450
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Маркировка взрывозащиты: - для исполнений с индексами Ex	0Ex ia IIA T5 Ga X 0Ex ia IIA T4 Ga X 0Ex ia IIA T3 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X 0Ex ia IIB T4 Ga X 0Ex ia IIB T3 Ga X
Маркировка взрывозащиты: - для исполнений с индексами Exdia	1Ex db ia [ia Ga] IIA T5 Gb X 1Ex db ia [ia Ga] IIA T4 Gb X 1Ex db ia [ia Ga] IIA T3 Gb X 1Ex db ia [ia Ga] IIB T5 Gb X 1Ex db ia [ia Ga] IIB T4 Gb X 1Ex db ia [ia Ga] IIB T3 Gb X
<p>1) В соответствии с заказом. 2) В зависимости от исполнения.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу уровнемеров, способом лазерной гравировки и на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса уровнемеров ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М2И, ЭЛЕМЕР-УПМ-51/М3И, способом шелкографии, а также на руководство по эксплуатации и паспорт – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность уровнемеров

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер магнитострикционный	ЭЛЕМЕР-УПМ-51 ___/М___ ¹⁾	1 шт.
Программное обеспечение	–	1 шт.
Комплект монтажных частей ³⁾	–	1 компл.
Руководство по эксплуатации	НKGЖ.407623.001РЭ	1 экз.
Паспорт	НKGЖ.407623.001-XXXПС ²⁾	1 экз.
<p>1) Модификация, исполнение уровнемера в соответствии с заказом. 2) Обозначение в соответствии с исполнением уровнемера. 3) Комплект монтажных частей в соответствии с заказом</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.407623.001РЭ.

Нормативные и технические 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

НКГЖ.407623.001ТУ Уровнемеры магнитострикционные ЭЛЕМЕР-УПМ-51. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Телефон (факс): +7 (495) 988-48-55 (+7 (499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 988-48-55 (+7 (499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

