

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи магнитострикционные ПМ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи магнитострикционные ПМ (далее - преобразователи) предназначены для измерений уровня жидких сред, а также уровня границы раздела жидких сред в резервуарах или технологических аппаратах.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на взаимодействии магнитострикционного чувствительного элемента (далее – ЧЭ) находящегося внутри направляющей трубки и постоянного магнита находящегося в поплавке, который плавает на поверхности измеряемой среды или на границе раздела жидких сред. Электронным блоком (далее – ЭБ) подаётся импульс, создающий перпендикулярное магнитное поле по всей длине магнитострикционного ЧЭ. В ЭБ начинается отсчёт времени. В месте нахождения поплавка с постоянным магнитом возникает импульс упругой деформации, который отражается в сторону ЭБ. На входе ЧЭ в ЭБ находится пьезокерамический преобразователь, преобразующий механические колебания отраженного импульса в электрический сигнал. В момент регистрации отраженного импульса отсчёт времени в ЭБ заканчивается. Измеренный интервал времени пропорционален расстоянию до поплавка. Уровень продукта определяется как разность значения высоты установки уровнемера и определенного расстояния. Измеряемое значение уровня преобразуется в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводится на показывающее устройство (при наличии) преобразователя.

Преобразователи состоят из:

- направляющей трубки с установленным внутри магнитострикционным ЧЭ;
- электронного блока, включающего измерительный преобразователь и показывающее устройство (при заказе);
- поплавка со встроенным постоянным магнитом (для модификации ПМ-П).

Преобразователи выпускаются в двух модификациях:

- ПМ-П – модификация преобразователей, в которой поплавок со встроенным магнитом перемещается непосредственно по волноводу;
- ПМ – модификация преобразователей, в которой поплавок со встроенным магнитом перемещается внутри выносной трубы, соединенной с резервуаром по принципу сообщающихся сосудов.

Внешний вид преобразователей представлен на рисунке 1. Примеры паспортных табличек преобразователей модификации ПМ приведены на рисунке 2.1, модификации ПМ-П на рисунке 2.2

На винт фиксирующий крышку ЭБ прямоугольной формы, либо фиксирующий металлическую скобу на ЭБ цилиндрической формы наносят краску или мастику с оттиском знака поверки. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

Информация об исполнении указывается в структуре условного обозначения преобразователя следующим образом:

|      |                  |  |    |                  |   |            |
|------|------------------|--|----|------------------|---|------------|
| Поз. | Код              | Расшифровка обозначения  |    |                  |   |            |
| 1    |                  | Монтаж   |    |                  |   |            |
|      | B                | На байпасной или выносной камере   |    |                  |   |            |
|      | -                | В сосуд  |    |                  |   |            |
| 2    |                  | Электронный блок   |    |                  |   |            |
|      | L                | ПЛП  |    |                  |   |            |
|      | M                | ПМ   |    |                  |   |            |
| 3    |                  | Присоединение к процессу (только для кода «-» поз.1)                                     |    |                  |   |            |
|      | 2                | Резьба в дюймах  |    |                  |   |            |
|      | 50/16/B          | Фланец DN/PN/исполнение по ГОСТ 33259-2015 или EN 1092-1 или ANSI/ASME B16.5             |    |                  |   |            |
| 4    |                  | Расположение электронного блока (только для кода «B» поз.1)                              |    |                  |   |            |
|      | -                | Вверху (прямой или Г-образное)   |    |                  |   |            |
|      | U                | Внизу (L-образное)   |    |                  |   |            |
| 5    |                  | Материал трубы чувствительного элемента  |    |                  |   |            |
|      | V                | Нержавеющая сталь  |    |                  |   |            |
|      | HB               | Хастелой В   |    |                  |   |            |
|      | HC               | Хастелой С   |    |                  |   |            |
|      | T5               | Титан Grade 5 (или 2, 9)   |    |                  |   |            |
|      | P                | Фторопласт (гибкий чувствительный элемент) в гофрированной нержавеющей трубе             |    |                  |   |            |
| 6    |                  | Параметры трубы чувствительного элемента   |    |                  |   |            |
|      | L950/<br>M800/12 | L – длина, мм/<br>M – диапазон измерений, мм/ Диаметр трубы чувствительного элемента, мм |    |                  |   |            |
| 7    |                  | Индикация и интерфейсы   |    |                  |   |            |
|      | -                | Без индикации  |    |                  |   |            |
|      | LCD              | Жидкокристаллический индикатор   |    |                  |   |            |
|      | LED              | Светодиодный индикатор   |    |                  |   |            |
|      | /H               | Токовый выход (4-20) мА/HART   |    |                  |   |            |
|      | /U               | Интерфейс UART (RS485 Modbus RTU)  |    |                  |   |            |
| 8    |                  | Температурный диапазон   |    |                  |   |            |
|      | T0               | -90...150 °С   |    |                  |   |            |
|      | T1               | -90...250 °С   |    |                  |   |            |
|      | T2               | -90...450 °С (только для кода «L» поз.3)   |    |                  |   |            |
| 9    |                  | Модель поплавка (только для кода «-» поз.1)  |    |                  |   |            |
|      | V52R             | Материал поплавка/диаметр поплавка, мм/магнитная система                                 |    |                  |   |            |
|      | V                | Нержавеющая сталь  | 44 | Æ44 мм (цилиндр) | R | Радиальная |
|      | HB               | Хастелой В   | 52 | Æ52 мм (сфера)   | A | Аксиальная |
|      | HC               | Хастелой С   |    | Æ62 мм (сфера)   |   |            |
|      | T5               | Титан Grade 5 (или 2, 9)   |    | Æ80 мм (сфера)   |   |            |
|      | P                | ПВХ  |    | Æ83 мм (сфера)   |   |            |
|      | PP               | Полипропилен   |    | Æ105 мм (сфера)  |   |            |
|      | PF               | ПВДФ   |    | Æ120 мм (сфера)  |   |            |
|      | TF               | ПТФЭ   |    | Æ200 мм (сфера)  |   |            |
|      | SF               | Синтактическая пена  |    | Æ300 мм (сфера)  |   |            |
| 10   |                  | Взрывозащита   |    |                  |   |            |
|      | -                | Общепромышленное исполнение  |    |                  |   |            |
|      | Exd              | Взрывонепроницаемая оболочка Ex d  |    |                  |   |            |
|      | Exia             | Искробезопасная цепь Ex ia   |    |                  |   |            |
| 11   |                  | Нормируемая погрешность измерений  |    |                  |   |            |
|      | 2                | Специальная (пределы допустимой абсолютной погрешности ±2 мм) для L£3000 мм              |    |                  |   |            |
|      | 3                | Стандартная (пределы допустимой абсолютной погрешности ±3,5 мм)                          |    |                  |   |            |



Преобразователь  
модификации ПМ  
без  
показывающего  
устройства

Преобразователь  
модификации ПМ  
с показывающим  
устройством

Преобразователь  
модификации ПМ-П  
без показывающего  
устройства

Преобразователь  
модификации ПМ-П  
с показывающим  
устройством

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей ПМ

Общепромышленный

Взрывозащищенный с видом взрывозащиты  
искробезопасная цепь

|  |                |
|--|----------------|
| <b>ПМ</b> BM-V-U-L950/M600/12-LED/H-T2                           |                |
| ТУ 26.51.52-004-76756232-2018                                    |                |
| Материал нерж. сталь 12X18H10T                                   |                |
| Среда: температура $T_p$ до 450°C                                |                |
| Степень защиты IP65 $T_a$ -35...+70°C                            |                |
| Зав. №   | Дата выпуска   |
| Поз. №   | месяц год      |
|  | Per. № СИ -20  |
|  | RU.C           |
|  | TP TC 012/2011 |
|  | RU Д-RU        |
|  |                |
| ООО «КСП-2» <a href="mailto:info@plazvak.ru">info@plazvak.ru</a> |                |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>ПМ</b> BM-V-U-L950/M600/12-LCD/H-Exia                         |                         |
| ТУ 26.51.52-004-76756232-2018                                    |                         |
| Материал нерж. сталь 12X18H10T                                   |                         |
| Среда: температура $T_p$ до 150°C                                |                         |
| Степень защиты IP67 $T_a$ -35...+70°C                            |                         |
| U <sub>i</sub>   | I <sub>i</sub>          |
| P <sub>i</sub>   | L <sub>i</sub>          |
| C <sub>i</sub>   |                         |
| 36 В   | 168 мА                  |
| 2,0 Вт   | 25 мгГн                 |
| 0,01 мкФ   |                         |
| Зав. №   | Дата выпуска            |
| Поз. №   | месяц год               |
|  | Per. № СИ -20           |
|  | RU.C.                   |
|  | TP TC 012/2011          |
|  | RU C-RU.HA65.B.00066/19 |
|  | 0ExiaIICT6...T3 X       |
|  |                         |
| ООО «КСП-2» <a href="mailto:info@plazvak.ru">info@plazvak.ru</a> |                         |

Рисунок 2 – Примеры паспортных табличек преобразователей ПМ



Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                          |             |              |
|---|-----------------------------------|-------------|--------------|
|   | Идентификационное наименование ПО | PLP_1000H   | PLP_1000U    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v12                       | не ниже v12 | не ниже A190 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 35905(8C41)                       | 52849(CE71) | E0ED24E8     |

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение                               |
|---|--|
| Диапазон измерений уровня и уровня границы раздела жидких сред, мм*   | от 0 до 6000                           |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм  | ±3,5;<br>±2**                          |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидких сред, мм  | ±25                                    |
| Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону выходного токового сигнала (4-20 мА) погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %   | ±0,2                                   |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С на всем диапазоне температур эксплуатации:<br>- пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела жидких сред, мм;<br>- пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного токового сигнала (4-20 мА) погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, % | ±0,2<br>±0,01                          |
| Нормальные условия измерений<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа   | +20±5<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106,7 |
| Примечание:<br>* - в соответствии с заказом<br>** - по специальному заказу и только для преобразователей с диапазоном измерений от 0 до 3 м   |  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Диапазон температур измеряемой среды, °С*   | от -90 до +450   |
| Максимальное давление измеряемой среды, МПа*  | 10,0   |
| Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup> , не менее  | 350  |
| Тип и разрядность показывающего устройства*   | жидкокристаллический** (LCD)<br>5 разрядов,<br>светодиодный (LED) 5 разрядов |
| Выходной аналоговый сигнал, мА  | от 4 до 20 (токовая петля)   |
| Выходной цифровой сигнал*   | HART, UART, RS-485 Modbus  |
| Параметры электрического питания, В<br>- напряжение питания постоянного тока с цифровым интерфейсом и HART (токовая петля от 4 до 20 мА)<br>- с цифровым интерфейсом UART | от 12 до 36<br>от 3,2 до 3,6   |
| Потребляемая мощность, Вт, не более   | 2  |

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Габаритные размеры, мм, не более*<br>- высота<br>- ширина<br>- длина  | 500<br>500<br>6500   |
| Масса, кг, не более*  | 20   |
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон температур окружающей среды, °С<br>общепромышленное исполнение<br>взрывозащищенное исполнение<br>- относительная влажность, % | от -60 до +70**<br>от -40 до +70**<br>до 95 при температуре +35 °С |
| Степень защиты от внешних воздействий*  | IP65 или IP67  |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 12   |
| Маркировка взрывозащиты:<br>- искробезопасная цепь<br>- взрывонепроницаемая оболочка  | 0ExiaIICT6...T3 X<br>1ExdIICT6..T4                                 |

Примечание:

\* - в соответствии с заказом;

\*\* - ЖК-дисплей функционирует при температуре от минус 30 до плюс 50 °С.

При температуре ниже минус 30 °С и выше плюс 50 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 30 °С и выше 50 °С для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал.

### Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку на корпусе преобразователя методом лазерной гравировки, и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение         | Количество |
|---|---------------------|------------|
| Преобразователь магнитострикционный   | ПМ или ПМ-П         | 1 шт.      |
| Комплект принадлежностей  | КСРД.407611.004 ЗИП | 1 шт.*     |
| Паспорт   | КСРД.407611.004 ПС  | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации   | КСРД.407611.004 РЭ  | 1 экз.**   |
| Методика поверки  | МП 208-046-2019     | 1 экз.**   |
| <p>* - поставляется в соответствии с заказом<br/>** - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки</p> |                     |            |

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-046-2019 «ГСИ. Преобразователи магнитострикционные ПМ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 22.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98 класса точности 2 с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера;
- калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (регистрационный номер 52221-12);
- рабочий эталон 1-го и 2-го разряда по ГОСТ 8.477-82 с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности не превышающим 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на мастику, ограничивающую доступ к фиксирующему винту крышки электронного блока, и в паспорт на преобразователь или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям магнитострикционным ПМ**

ГОСТ 8.477-82 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости»

ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические условия и методы испытаний

ТУ 26.51.52-004-76756232-2018 Преобразователи магнитострикционные ПМ. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КСР-2» (ООО «КСР-2»)

ИНН 5838043770

Адрес: 442961, г. Заречный, Пензенская обл., ул. Индустриальная, стр. 112

Телефон/факс: +7 (8412) 655-334

E-mail: [ksr2@mail.ru](mailto:ksr2@mail.ru)

Web-сайт: [www.ksr-2.ru](http://www.ksr-2.ru)

**Заявитель**

Научно-технический и промышленно-производственный кооператив «ПЛАЗВАК» (НТППК «ПЛАЗВАК»)

ИНН 7721010512

Адрес: 109428, г. Москва, проспект Рязанский, дом 8А, строение 45 э 6 п VIII к 18

Телефон/факс: +7 (495) 730-48-17

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

Web-сайт: [www.plazvak.ru](http://www.plazvak.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.