

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи резистивные магнитоуправляемые ПРМ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи резистивные магнитоуправляемые ПРМ (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 резистивного чувствительного элемента находящегося внутри направляющей трубки и постоянного магнита находящегося в поплавке, который плавает на поверхности измеряемой среды или на границе раздела жидких сред. Магнитное поле магнита поплавка воздействует на установленный внутри направляющей трубки чувствительный элемент, состоящий из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами). При замыкании герконов изменяется сопротивление плеч, подключенных к измерительному преобразователю, который измеряет этот потенциал. Измеренный потенциал соответствует положению поплавка и преобразуется электронным блоком в значение уровня. 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 чувствительным элементом, состоящим из последовательно включенных резисторов, зашунтированных магнитоуправляемыми контактами (герконами);
- электронного блока, включающего измерительный преобразователь и показывающее устройство (при заказе);
- поплавок со встроенным постоянным магнитом (для модификации ПРМ-П).

Преобразователи выпускаются в двух модификациях:

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

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

На винт фиксирующий крышку электронного блока прямоугольной формы, либо фиксирующий металлическую скобу на электронном блоке цилиндрической формы наносят краску или мастику с оттиском знака поверки. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

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		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				
3		Материал корпуса электронного блока				
	A	Алюминий				
	V	Нержавеющая сталь				
	P	Полиэфир (пластик)				
4		Измерительный преобразователь				
	TS	Стандартный преобразователь				
	TD	Преобразователь программируемый				
5		Расположение электронного блока (только для кода «B» поз.1)				
	-	Вверху				
	U	Внизу (L-образное)				
6		Материал трубы чувствительного элемента				
	V	Нержавеющая сталь				
	HB	Хастелой В				
	HC	Хастелой С				
	T5	Титан Grade 5 (или 2, 9)				
7		Контактный растр (шаг цепочки герконов)				
	K18	18 мм (рекомендуется для M>3000 мм)				
	K15	15 мм (рекомендуется для 2000<M<3000 мм)				
	K10	10 мм (рекомендуется для 1000<M<2000 мм)				
	K5	5 мм (рекомендуется для M<1000 мм)				
8		Параметры трубы чувствительного элемента				
	L950/M800/12	L – длина, мм/M – диапазон измерений, мм/Диаметр трубы чувствительного элемента, мм				
9		Индикация и интерфейсы				
	-	Без индикации				
	LCD	Жидкокристаллический индикатор				
	LED	Светодиодный индикатор				
	/H	Токовый выход (4-20) мА/HART				
	/U	Интерфейс UART (RS485 Modbus RTU)				
10		Температурный диапазон поверхности камеры или рабочей среды				
	-	-50...150 °C				
	T0	-50...200 °C (только для кода «B» поз.1) с прокладкой Microtherm®				
	T1	-50...200 °C				
	T2	-50...350 °C (только для кода «B» поз.1) с прокладкой Microtherm®				
11		Модель поплавка (только для кода «-» поз.1)				
	V52R	Материал поплавка/диаметр поплавка, мм/магнитная система				
	V	Нержавеющая сталь	44	Ø 44 мм (цилиндр)	R	Радиальная
	HB	Хастелой В	52	Ø 52 мм (сфера)	A	Аксиальная
	HC	Хастелой С	62	Ø 62 мм (сфера)		
	T5	Титан Grade 5 (или 2, 9)	80	Ø 80 мм (сфера)		
	P	ПВХ	83	Ø 83 мм (сфера)		
	PP	Полипропилен	105	Ø 105 мм (сфера)		
	PF	ПВДФ	120	Ø 120 мм (сфера)		
	TF	ПТФЭ	200	Ø 200 мм (сфера)		
	SF	Синтактическая пена	300	Ø 300 мм (сфера)		
12		Взрывозащита				
	-	Общепромышленное исполнение				
	Exd	Взрывонепроницаемая оболочка Ex d				
	Exia	Искробезопасная цепь Ex ia				



Преобразователь модификации ПРМ без показывающего устройства



Преобразователь модификации ПРМ с показывающим устройством



Преобразователь модификации ПРМ-II без показывающего устройства



Преобразователь модификации ПРМ-II с показывающим устройством



Маркировочная табличка преобразователей без показывающего устройства



Маркировочная табличка преобразователей с показывающим устройством

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей резистивных магнитоуправляемых ПРМ и ПРМ-II





Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

- а) схема пломбирования преобразователя с показывающим устройством  
б), в) схемы пломбирования преобразователя без показывающего устройства

### Программное обеспечение

Преобразователи содержат встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энерго-независимую память для хранения данных заводских настроек. Встроенное ПО обеспечивает:

- обработку и передачу измерительной информации от чувствительного элемента к ЭБ;
- отображение результатов измерений на показывающем устройстве (при наличии);
- измерение уровня, уровня границы раздела сред;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов с коммуникацией по протоколам HART, PROFIBUS PA/Fieldbus, UART, RS-485 Modbus (в зависимости от исполнения преобразователя);
- настройку и диагностику аппаратной части преобразователя.

Преобразователь обеспечивает идентификацию встроенного ПО посредством индикации номера версии и идентификационного наименования ПО на экране подключенного к нему компьютера.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	FW_TLH	FW_TLEH	FW_T32	FW_T53	FW_T15
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0	не ниже 4.0	не ниже 2.2.3	не ниже v2.03	не ниже v1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

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 в зависимости от шага герконовой цепи, мм*:	±5; ±10; ±15
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидких сред, мм	±50
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: - пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела жидких сред, мм; - пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	±0,2 ±0,01
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	+20±5 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечание: * - в соответствии с заказом	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур измеряемой среды, °С*: - для модификации ПРМ - для модификации ПРМ-П	от -90 до +350 от -90 до +250
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) 5 разрядов, светодиодный (LED) 5 разрядов
Выходной аналоговый сигнал, мА	от 4 до 20 (токовая петля)
Выходной цифровой сигнал*	HART, PROFIBUS PA/Fieldbus, UART, RS-485 Modbus
Параметры электрического питания, В - напряжение питания постоянного тока с цифровым интерфейсом и HART (токовая петля от 4 до 20 мА) - с цифровым интерфейсом UART	от 12 до 36 от 3,2 до 3,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более* - высота - ширина - длина	500 500 6500
Масса, кг, не более*	20
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +70** до 95 при температуре +35 °С

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от внешних воздействий*	IP65 или IP67
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты: - искробезопасная цепь - взрывонепроницаемая оболочка	0ExiaIICT6...T3 X 1ExdIICT6...T4

Примечание:

\* - в соответствии с заказом;

\*\* - Диапазон для преобразователей без индикации или с LED-дисплеем. LCD-дисплей функционирует при температуре от минус 20 до плюс 50 °С окружающей среды. При температуре ниже минус 20 °С и выше 50 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 20 °С и выше 50 °С для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал.

**Знак утверждения типа**

наносит 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 резистивный магнитоуправляемый	ПРМ или ПРМ-П	1 шт.
Комплект принадлежностей	КСРД.407611.005 ЗИП	1 шт.*
Паспорт	КСРД.407611.005 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КСРД.407611.005 РЭ	1 экз.**
Методика поверки	МП 208-047-2019	1 экз.**

\* - поставляется в соответствии с заказом  
\*\* - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

**Поверка**

осуществляется по документу МП 208-047-2019 «ГСИ. Преобразователи резистивные магнитоуправляемые ПРМ. 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 преобразователя;
- 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 преобразователя и пределами абсолютной погрешности не превышающим 1/3 от основной погрешности поверяемого преобразователя.

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 документы, устанавливающие требования к преобразователям резистивным магнитоуправляемым ПРМ**

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 26.51.52-005-76756232-2018 Преобразователи резистивные магнитоуправляемые ПРМ. 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

Web-сайт: www.ksr-2.ru

**Заявитель**

Научно-технический и промышленно-производственный кооператив «ПЛАЗВАК» (НТПК «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

Web-сайт: 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

E-mail: 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.

« 06 » 04

2020 г.