

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры грузопоршневые МПА

#### Назначение средства измерений

Манометры грузопоршневые МПА (далее по тексту – манометры) предназначены для создания и измерений избыточного и (или) абсолютного давлений газов при поверке и калибровке средств измерений давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия манометра заключается в уравнивании усилия на неуплотненный поршень, создаваемого измеряемым давлением, весом поршня с грузоприемным устройством и специальных грузов.

В состав манометра входят: 1) измерительная поршневая система (ИПС); 2) основное устройство (ОУ); 3) комплект грузов 4) устройство для создания давления (УСД).

УСД предназначено для создания и поддержания давления в измерительной системе манометра. ИПС манометра устанавливается в ОУ, поверяемые СИ подключаются к УСД. Вместо УСД возможно использование системы питания сжатым воздухом (газом). В качестве рабочей среды используется воздух или азот в соответствии с таблицей 1.

ИПС манометра состоит из корпуса, цилиндра, ограничивающей втулки и поршня с грузоприемным устройством. Для устранения влияния «сухого» трения между поршнем и цилиндром в процессе измерений поршень с грузоприемным устройством и грузами приводят во вращение с помощью устройства для принудительного вращения поршня. Положение равновесия поршня соответствует среднему значению его рабочего хода и фиксируется визуально.

Набор грузов предназначен для уравнивания измеряемого давления. По требованию заказчика в комплект поставки входит один или несколько комплектов грузов, приведенных к номинальному значению давления в одной из единиц измерения давления или номинальному значению массы.

УСД изготавливается в двух исполнениях: 1) низкого давления (в диапазоне от минус 0,1 до плюс 1 МПа); 2) высокого давления (в диапазоне от минус 0,1 до плюс 10 МПа).

Манометры обозначаются следующим образом: МПА-XXX, где МПА – тип; XXX – верхний предел измерений (ВПИ) в кгс/см<sup>2</sup>, выбранный из модификаций указанных в таблице 1 с дискретностью 0,01 кгс/см<sup>2</sup> для ВПИ от 0,2 до 4 кгс/см<sup>2</sup> и с дискретностью 0,1 кгс/см<sup>2</sup> для ВПИ от 10 до 100 кгс/см<sup>2</sup>. При обозначении нескольких поддиапазонов измерений они могут быть перечислены через запятую.

Пломбировка корпуса манометра не предусмотрена.

Общий вид манометра приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид манометра грузопоршневого МПА

### Программное обеспечение

Устройство функционирует под управлением двух видов программного обеспечения (ПО) – встроенного и автономного. Встроенное ПО (Recorder\_FW) обеспечивает сбор, обработку измерительной информации, а также передачу данных на внешние устройства через коммуникационный порт. Автономное ПО (МРА) размещается на ПК и выполняет взаимодействие со встроенным ПО, производит обработку цифровых кодов с преобразованием их в цифровые значения, расчет и отображение результатов измерений на экране монитора.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	Recorder_FW	МРА
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.00	1.00
Цифровой идентификатор ПО	C82EA63D	-
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32	-

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения			
	МПА-0,2... МПА-0,5	МПА-1... МПА-4	МПА-10... МПА-25	МПА-50... МПА-100
Верхний предел измерений избыточного и (или) абсолютного давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0,02 (0,2) до 0,05 (0,5)	от 0,1 (1) до 0,4 (4)	от 1 (10) до 2,5 (25)	от 5 (50) до 10 (100)
Нижний предел измерений избыточного и (или) абсолютного давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,0007 (0,007)	0,004 (0,04)	0,025 (0,25)	0,06 (0,6)
Пределы допускаемой погрешности измерения избыточного и абсолютного давления, % <sup>(1)</sup> : класса точности 0,003 класса точности 0,005 класса точности 0,008 класса точности 0,01	±0,003 ±0,005 ±0,008 ±0,01			
Номинальная площадь ИПС, см <sup>2</sup>	25	5	1	0,2
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более, для манометров: классов точности 0,003 и 0,005 классов точности 0,008 и 0,01	1 1,2			2,8 3
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее, для манометров: классов точности 0,003 и 0,005 классов точности 0,008 и 0,01	2 1	5 4	6 5	7 6
Порог реагирования, Па, не более	$P_{max} \cdot 0,1 \cdot (\text{класс точности}) / 100$			
<p>Примечание:  <sup>(1)</sup> В основном диапазоне измерений от <math>0,1 \cdot P_{max}</math> до <math>P_{max}</math> погрешность нормируется в % от измеряемой величины; в дополнительном диапазоне измерений от <math>P_{min}</math> до <math>0,1 \cdot P_{max}</math> погрешность нормируется в % от <math>0,1 \cdot P_{max}</math> (где <math>P_{max}</math> – верхний предел диапазона измерений; <math>P_{min}</math> – нижний предел диапазона измерений). Конкретное значение погрешности (класса точности) указывается в паспорте.</p>				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения			
	МПА-0,2... МПА-0,5	МПА-1... МПА-4	МПА-10... МПА-25	МПА-50... МПА-100
Рабочая среда	Воздух <sup>(1)</sup> или азот <sup>(2)</sup>			
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	690; 380; 650			
Масса (без комплекта грузов), кг, не более	50			
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±10 50			
Потребляемая мощность, не более, В·А	200			
Средняя наработка на отказ, ч	20 000			
Средний срок службы, лет	10			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - тряска, вибрация и удары	от +18 до +28 от 20 до 80 от 84 до 106,7 должны отсутствовать			
Примечание: <sup>(1)</sup> Рекомендуемый класс чистоты сжатого воздуха 1 по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2005. <sup>(2)</sup> Рекомендуемый азот газообразный особой чистоты 2-го сорта по ГОСТ 9293-74.				

### Знак утверждения типа

наносится на шильд, прикрепленный к основному устройству манометра, изготовленный методом металлографии или иным методом, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование частей	Обозначение	Количество
Основное устройство	-	1 шт.
Измерительная поршневая система	-	от 1 до 6 <sup>(1)</sup> шт.
Устройство для создания давления	-	1 <sup>(1)</sup> шт.
Комплект грузов – комплект грузов, приведенный к номинальному значению массы; – комплект грузов, приведенный к номинальному значению давления.	-	1 <sup>(1)</sup> компл. 1 <sup>(1)</sup> компл.
Руководство по эксплуатации	АП.029.000.000.РЭ	1 экз.
Паспорт	АП.029.001.000.ПС	1 экз.
Руководство пользователя ПО	АП.029.002.000.РП	1 экз.
Методика поверки	МП 231-0072-2019	1 экз.
<sup>(1)</sup> По заказу.		

## **Поверка**

осуществляется по методике поверки МП 231-0072-2019 «ГСИ. Манометры грузопоршневые МПА. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 01 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $7 \cdot 10^5$  Па (ГЭТ 101-2011): в диапазоне измерений абсолютного давления от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^3$  Па СКО результата измерений  $1,3 \cdot 10^{-3}$  Па, НСП  $3,2 \cdot 10^{-3}$  Па +  $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot p$ ; в диапазоне измерений абсолютного давления от  $1 \cdot 10^2$  до  $1,3 \cdot 10^5$  Па СКО результата измерений  $2,1 \cdot 10^{-2}$  Па, НСП  $4,3 \cdot 10^{-2}$  Па +  $7,0 \cdot 10^{-6} \cdot p$ ; в диапазоне измерений абсолютного давления от  $7 \cdot 10^3$  до  $7 \cdot 10^5$  Па СКО результата измерений от 0,2 до 1 Па, НСП от 0,3 до 7 Па; где  $p$  – измеряемое давление, Па.

Государственный первичный эталон единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа (ГПЭ 23-2010), в диапазоне измерений от 0,02 до 3 МПа, СКО результата измерений  $S_0 = 2 \cdot 10^{-6}$ , в диапазоне измерений от 3 МПа до 10 МПа, СКО результата измерений  $S_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ .

Государственный вторичный эталон-копия единицы давления для области избыточного давления в диапазоне от 0,02 до 100 МПа (ГВЭТ 23-1-2014), диапазон измерений от 0,02 до 100 МПа, СКО результата измерений  $S_0 = 4 \cdot 10^{-6}$ .

Рабочие эталоны избыточного давления - манометры грузопоршневые классов точности 0,003; 0,005.

Рабочие эталоны абсолютного давления - манометры грузопоршневые классов точности 0,003; 0,005.

Наборы миллиграммовых и граммовых гирь класса  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009 1, 2 и 3 разрядов по ГОСТ 8.021-2015.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) корпус.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам грузопоршневым МПА**

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом № 1339 от 29.06.2018 г.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1-1 \cdot 10^6$  Па

ТУ 26.51.52-015-91357274-2018 Технические условия. Манометры грузопоршневые МПА

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Альфапаскаль» (ООО «Альфапаскаль»)  
ИНН 7450075425  
Адрес: 454047, Россия, г. Челябинск, 2-я Павелецкая, 36, офис 301  
Телефон: (351) 725 74 50  
Факс: (351) 725 74 50  
Web-сайт: [alfapascal.ru](http://alfapascal.ru)  
E-mail: [info@alfapascal.ru](mailto:info@alfapascal.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01  
Факс: (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.