

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры грузопоршневые МП

Назначение средства измерений

Манометры грузопоршневые МП (далее по тексту - манометры) предназначены для создания и точного измерения избыточного и разности давлений жидкостей при поверке и калибровке средств измерений давления, измерительных преобразователей разности давления.

Описание средства измерений

Принцип действия манометра основан на уравнивании силы, действующей в рабочей среде на нижний торец неуплотненного поршня, суммарным весом поршня, грузоприемного устройства и установленных на нем грузов.

В состав манометра входят: 1) для избыточного давления - измерительная поршневая система (ИПС), устройство для создания давления (УСД) и комплект грузов; 2) для разности давлений - две ИПС, два набора грузов и один УСД.

УСД предназначено для создания и поддержания давления в гидростатической системе манометра. Давление создается с помощью ручного насоса предварительного заполнения системы (предварительного создания давления) и винтового пресса (прессов - в случае разности давлений). ИПС манометра и поверяемого СИ устанавливаются на стойки УСД. В качестве рабочей среды используется жидкость 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 от руки. Положение равновесия поршня соответствует среднему значению его рабочего хода и фиксируется визуально или с помощью дополнительного приспособления (устройства для наблюдения за положением поршня), которое включают в комплект поставки по дополнительному заказу. В конструкции манометра допускается установка устройства для принудительного вращения поршня.

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 или номинальному значению массы.

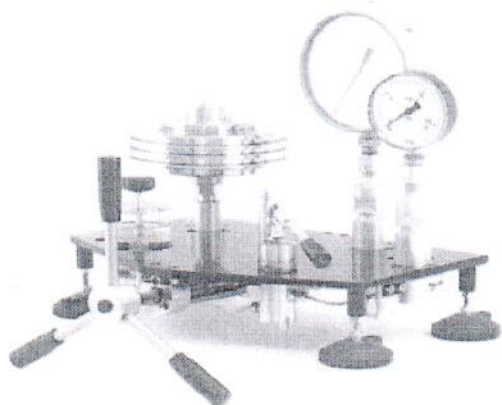
УСД изготавливается в четырех исполнениях: 1) обычного исполнения - имеет два места для установки поверяемых (калибруемых) приборов; 2) специализированного исполнения - имеет одно место для поверки ИПС грузопоршневого манометра или других СИ давления и снабжено устройством для наблюдения за положением поршней; 3) высокого давления (до 250 МПа) - имеет одно место для поверки ИПС или СИ; 4) дифференциального давления - имеет два места для установки эталонных ИПС, два места для подключения СИ разности давления.

Внешний вид манометров с различными исполнениями УСД приведен на рисунке 1.

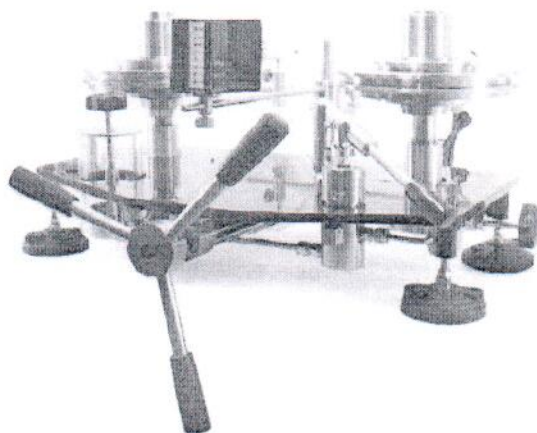
Манометры обозначаются следующим образом: МП-Д-XXXX, где МП - тип; Д - в случае исполнения для измерения разности давлений (для исполнения измерения избыточного давления индекс отсутствует); XXXX - верхний предел измерений (ВПИ) в кгс/см², выбранный из модификаций указанных в таблице 1 с дискретностью 0,01 кгс/см² для ВПИ от 6 до 160 кгс/см², с дискретностью 0,1 кгс/см² для ВПИ от 200 до 1000 кгс/см² и с дискретностью 1 кгс/см² для ВПИ от 1000 до 2500 кгс/см².

При обозначении нескольких диапазонов измерения они могут быть перечислены через запятую.

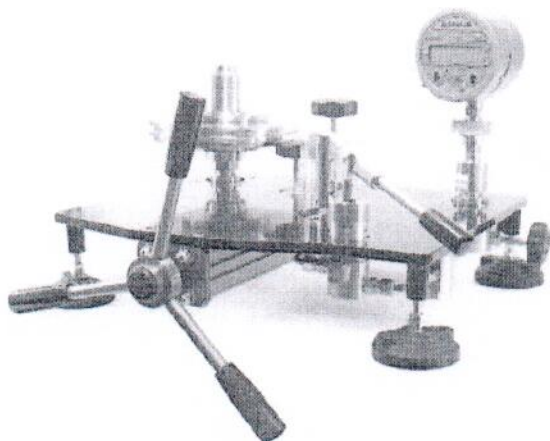




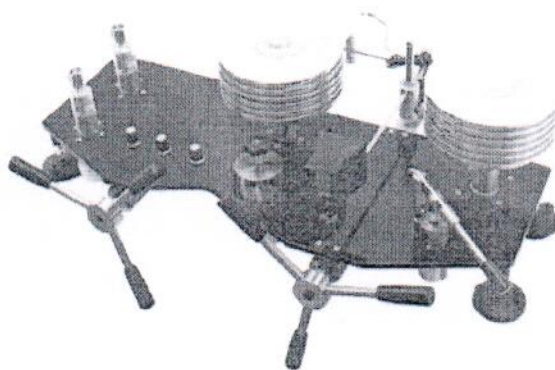
УСД обычного исполнения



УСД специализированного исполнения



УСД исполнения для высокого давления



УСД исполнения для дифференциального
давления

Рисунок 1 - Внешний вид манометров грузопоршневых МП
с различными исполнениями УСД

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические и технические характеристики манометров

Наименование параметра (характеристики)	Значения характеристики для модификации							
	МП-Д-6... МП-Д-16	МП-Д-25... МП-Д-160	МП-6... МП-16	МП-25... МП-160	МП-200... МП-500	МП-600... МП-1000	МП-1000... МП-1600	МП-1600... МП-2500
Верхний предел измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0,6 (6) до 1,6 (16)	от 2,5 (25) до 16 (160)	от 0,6 (6) до 1,6 (16)	от 2,5 (25) до 16 (160)	от 20 (200) до 50 (500)	от 60 (600) до 100 (1000)	от 100 (1000) до 160 (1600)	от 160 (1600) до 250 (2500)
Нижний предел измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	0,04 (0,4)	0,02 (0,2)	0,04 (0,4)	0,02 (0,2)	0,1 (1)	0,2 (2)	0,2 (2)	2,5 (25)
Диапазон измерений разности давлений, МПа (кгс/см ²)	0,001-0,1 (0,01-1)							
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения избыточного давления, % ⁽¹⁾ : класса точности 0,005 класса точности 0,01 класса точности 0,02 класса точности 0,05	$\pm 0,005$ ✓ $\pm 0,01$ $\pm 0,02$ $\pm 0,05$ ✓							
Пределы допускаемой погрешности измерения разности давлений, Па: класса точности 0,005 класса точности 0,01 класса точности 0,02 класса точности 0,05	$\pm(5 + 0,00005 \cdot \Delta P)^{(2)}$ $\pm(10 + 0,0001 \cdot \Delta P)^{(2)}$ $\pm(20 + 0,0002 \cdot \Delta P)^{(2)}$ $\pm(50 + 0,0005 \cdot \Delta P)^{(2)}$							



Продолжение таблицы 1

Наименование параметра (характеристики)	Значения характеристики для модификации									
	МП-Д-6... МП-Д-16	МП-Д-25... МП-Д-160	МП-6... МП-16	МП-25... МП-160	МП-200... МП-500	МП-600... МП-1000	МП-1000... МП-1600	МП-1600... МП-2500		
Номинальная площадь поршня, см ²	1	0,5	1	0,5	0,1	0,05	0,05	0,02		15
Рабочий ход поршня, мм, не менее	10									
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более, для манометров: класса точности 0,005 класса точности 0,01 класса точности 0,02 класса точности 0,05	0,4 0,4 0,4 0,6	0,2 0,2 0,2 0,4	0,4 (0,6 ⁽³⁾) 0,4 (0,6 ⁽³⁾) 0,4 (0,6 ⁽³⁾) 0,6 (0,9 ⁽³⁾)	0,2 (0,3 ⁽³⁾) 0,2 (0,3 ⁽³⁾) 0,2 (0,3 ⁽³⁾) 0,4 (0,6 ⁽³⁾)	0,3 (0,5 ⁽³⁾) 0,3 (0,5 ⁽³⁾) 0,4 (0,6 ⁽³⁾) 0,5 (0,8 ⁽³⁾)	0,3 (0,5 ⁽³⁾) 0,3 (0,5 ⁽³⁾) 0,3 (0,5 ⁽³⁾) 0,5 (0,8 ⁽³⁾)	0,3 (0,6 ⁽⁴⁾) 0,3 (0,6 ⁽⁴⁾) 0,3 (0,6 ⁽⁴⁾) 0,5 (1,0 ⁽⁴⁾)			
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее, для манометров: класса точности 0,005 класса точности 0,01 класса точности 0,02 класса точности 0,05	6 4 4 3	10 6 5 4	6 (4 ⁽³⁾) 4 (4 ⁽³⁾) 4 (3 ⁽³⁾) 3 (2 ⁽³⁾)	10 (5 ⁽³⁾) 6 (4 ⁽³⁾) 5 (3 ⁽³⁾) 4 (3 ⁽³⁾)	12 (6 ⁽³⁾) 7 (6 ⁽³⁾) 6 (5 ⁽³⁾) 5 (3 ⁽³⁾)	12 (6 ⁽³⁾) 10 (6 ⁽³⁾) 10 (5 ⁽³⁾) 8 (3 ⁽³⁾)	8 8 6			
Порог реагирования, Па, не более, для манометров: класса точности 0,005 класса точности 0,01 класса точности 0,02 класса точности 0,05	$P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,005/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,01/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,02/100$ $P_{max} \cdot 0,1 \cdot 0,05/100$									
Рабочая среда	керосин ⁽⁵⁾		Трансформаторное масло ⁽⁶⁾ , вода ⁽⁷⁾	Трансформаторное масло ⁽⁶⁾ , вода ⁽⁷⁾	Трансформаторное масло ⁽⁶⁾ , касторовое масло ⁽⁸⁾ , вода ⁽⁷⁾	Трансформаторное масло ⁽⁶⁾ , касторовое масло ⁽⁸⁾	Трансформаторное масло ⁽⁶⁾ , касторовое масло ⁽⁸⁾			



Окончание таблицы 1

Наименование параметра (характеристики)	Значения характеристики для модификации						
	МП-Д-6... МП-Д-16	МП-Д-25... МП-Д-160	МП-6... МП-16	МП-25... МП-160	МП-200... МП-500	МП-600... МП-1000	МП-1000... МП-1600 МП-1600... МП-2500
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	400; 500; 300 - для МП обычного исполнения. 400; 570; 300 - для МП специального исполнения. 500; 600; 500 - для МП свыше 100 МПа. 500; 900; 400 - для МП дифференциального исполнения.						
Масса (без грузов), кг, не более	25 - для МП до 60МПа обычного и специального исполнения. 35 - для МП свыше 100 МПа. 45 - для МП дифференциального исполнения						
Средняя наработка на отказ, ч	40 000						
Средний срок службы, лет	10						
Условия эксплуатации:							
- температура окружающего воздуха, °С, для манометров:	от +18 до +22						
класса точности 0,005 и 0,01	от +10 до +30						
класса точности 0,02 и 0,05	от 40 до 80						
- относительная влажность воздуха, %	от 84 до 106,7						
- атмосферное давление, кПа	должны отсутствовать						
- тряска, вибрация и удары							
Примечание:							
(1) В основном диапазоне измерений от $0,1 \cdot P_{\max}$ до P_{\max} погрешность нормируется в % от измеряемой величины; в дополнительном диапазоне измерений от P_{\min} до $0,1 \cdot P_{\max}$ погрешность нормируется в % от $0,1 \cdot P_{\max}$ (где P_{\max} - верхний предел диапазона измерений; P_{\min} - нижний предел диапазона измерений).							
(2) Где dp - измеряемая разность давлений.							
(3) В случае, когда в качестве рабочей среды используется дистиллированная вода.							
(4) В случае, когда в качестве рабочей среды используется трансформаторное масло.							
(5) Рекомендуемый керосин ТС-1 или РТ по ГОСТ 10227-86.							
(6) Рекомендуемое трансформаторное масло по ГОСТ 982-80, ГОСТ 10121-76, ГОСТ 10125-85 с изм.1-5, ВГ ТУ 38.401-58-177-96 (с изм.1-5).							
(7) Рекомендуемая дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72.							
(8) Рекомендуемое касторовое масло по ГОСТ 18102-95.							



Знак утверждения типа

наносится методом металлографии или иным методом на табличку, прикреплённую к манометру, и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Комплект поставки

Наименование частей	Кол-во
Устройство для создания давления (УСД)	1 шт.
Измерительная поршневая система (ИПС)	1 (2 ⁽¹⁾) шт.
Комплект грузов - комплект грузов, приведенный к номинальному значению массы; - комплект грузов, приведенный к номинальному значению давления	1 ⁽²⁾ (2 ⁽¹⁾) компл. 1 ⁽²⁾ компл.
Устройство для наблюдения за положением поршня (поршней)	1 ⁽²⁾ шт.
Руководство по эксплуатации (в соответствии с таблицей 3)	1 экз.
Свидетельство о поверке	1 экз.
Комплект принадлежностей	1 компл.
Комплект запасных частей	1 компл.
Методика поверки МП АП-01-2016	1 экз.

⁽¹⁾ Для МП-Д
⁽²⁾ По заказу

Таблица 3

Модификации манометров	Обозначение руководства по эксплуатации
МП-Д-6... МП-Д-16	АП.047.000.000 РЭ
МП-Д-25... МП-Д-160	
МП-6... МП-16	АП.035.000.000 РЭ
МП-25... МП-160	
МП-200... МП-500	
МП-600... МП-1000	
МП-1000... МП-1600	АП.051.000.000 РЭ
МП-1600... МП-2500	

Поверка

осуществляется по документу МП АП-01-2016 «Манометры грузопоршневые МП и МПП. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 11 июля 2016 г.

Основные средства поверки:

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, среднее квадратическое отклонение результата измерений $S_0 = 4 \cdot 10^{-6}$.

Рабочие эталоны избыточного давления манометры грузопоршневые классов точности 0,005; 0,01; 0,02.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.



Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам грузопоршневым МП

ГОСТ 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

ГОСТ 8.187-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па».

ГОСТ 8.479-82 «ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки» для манометров классов точности 0,02 и 0,05.

МИ 2429-97 «ГСИ. Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ №110)».

ТУ 4212-007-91357274-2016 «Манометры грузопоршневые МП с верхним пределом измерения до 250 МПа».

Изготовитель

ООО «Альфаскаль»

ИНН 7450075425

Юридический адрес: 454047, Россия, г. Челябинск, 2-я Павелецкая, 36

Телефон: +7 (351) 725 74 50, факс: +7 (351) 725 74 50

www.alfascal.ru

E-mail: info@alfascal.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс +7 (812) 713-01-14

www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 18 » 11

2016 г.



Handwritten signature

Handwritten signature