

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры грузопоршневые МП

Назначение средства измерений

Манометры грузопоршневые МП (далее по тексту – манометры) предназначены для создания и точного измерения избыточного давления жидкостей.

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 измерительная поршневая система (ИПС), устройство для создания и поддержания давления (УСД) и комплект грузов.

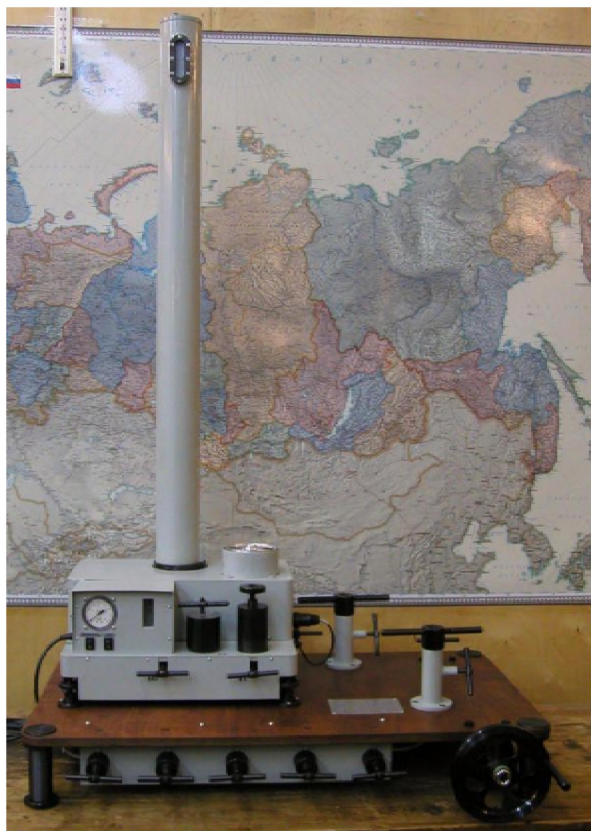
УСД, заполненное рабочей жидкостью, предназначено для создания и плавного повышения (понижения) давления в гидростатической системе манометра. Конструкция УСД обеспечивает поддержание поршня ИПС в положении равновесия с помощью прессы. В зависимости от конструкции УСД могут иметь два места для установки поверяемых (калибруемых) приборов, либо одно – для установки поверяемой ИПС грузопоршневого манометра.

ИПС манометра состоит из цилиндра и притертого к нему поршня. Для устранения влияния жидкостного трения между поршнем и цилиндром в процессе измерений поршень с грузоприемным устройством и грузами приводят во вращение от руки (кроме ИПС манометра МП-2,5, оснащенного устройством для принудительного вращения поршня). Положение равновесия поршня соответствует среднему значению его рабочего хода и фиксируется визуально или с помощью отсчетного устройства для наблюдения за взаимным положением поршней, входящего в комплект поставки манометров классов точности 0,005; 0,01; 0,02. Грузоприёмное устройство ИПС всех модификаций манометров исполнения 1 и манометров МП-6 исполнения 2, выполнено в виде «тарелки». Грузоприёмное устройство остальных манометров исполнения 2 состоит из двух частей: грузоприёмного устройства, жёстко соединённого с поршнем, для размещения малых грузов и съёмного, выполненного в виде «колокола», для размещения больших грузов.

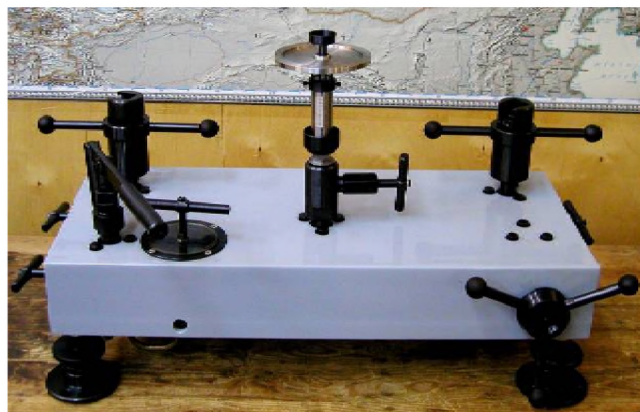
Комплект грузов предназначен для уравнивания измеряемого давления. По требованию потребителя в комплект поставки входит один или несколько комплектов грузов, приведенных к номинальному значению давления в одной из следующих единиц: МПа (кПа), бар, кгс/см² или номинальному значению массы.

В зависимости от диапазона измерений манометры выпускаются в 9 модификациях, отличающихся диапазонами измерений, номинальными площадями поршней, рабочей средой. Манометры МП-6; МП-60; МП-100; МП-250; МП-400; МП-600, МП-1000 выпускаются в двух конструктивных исполнениях, отличающихся по дизайну.

Внешний вид манометров приведен на рисунке 1.



МП-2,5 кл. т. 0,05; 0,02; 0,01; 0,005
исп. 1



МП-6 кл. т. 0,05
исп. 1



МП-6 кл. т. 0,05; 0,02; 0,01; 0,005
исп. 2



МП-6 кл. т. 0,02; 0,01; 0,005
исп. 1



МП-60 и МП-100 кл. т. 0,02; 0,01; 0,005
исп. 1



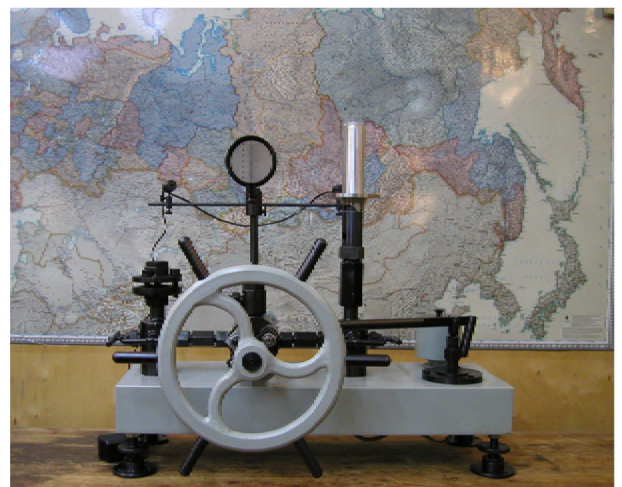
МП-60 и МП-100 кл. т. 0,05
исп. 1



МП-60; МП-100; МП-250; МП-400;
МП-600 кл. т. 0,05; 0,02; 0,01; 0,005;
МП-1000 кл. т. 0,05; 0,02; 0,01
исп. 2



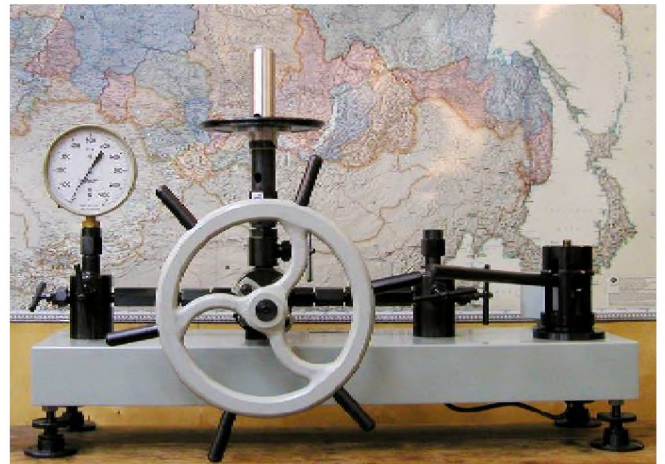
МП-250 и МП-400 кл. т. 0,05
исп. 1



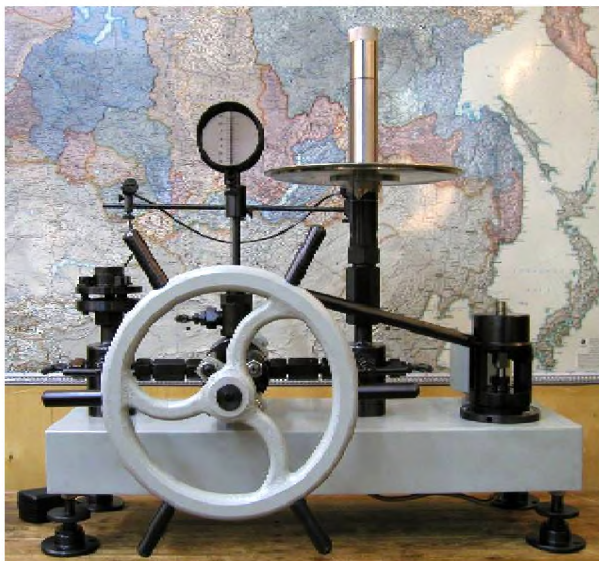
МП-250 и МП-400 кл. т. 0,02; 0,01; 0,005
исп. 1



МП-600 кл. т. 0,005
исп. 1



МП-600 и МП-1000 кл.т. 0,05
исп. 1



МП-600; МП-1000 и МП-2500
кл. т. 0,02; 0,01
исп. 1



МП-2500 кл. т. 0,05
исп. 1

Рисунок 1 – Манометры грузопоршневые МП

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики манометров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра (характеристики)	Значение для модификаций				
	МП-2,5	МП-6		МП-60	
		Исполнение			
		1	2	1	2
Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)	0,6 (6)		6 (60)	
Нижний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	0	0,04 (0,4)		0,1 (1)	0,02 (0,2)
Пределы допускаемой погрешности измерений давления, % * для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05		±0,005 ±0,01 ±0,02 ±0,05			
Номинальная площадь поршня, см ² для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	1,0 1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0 1,0		1,0 0,5 0,5 0,5	1,0; 0,5 0,5 0,5 0,5
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	0,4 0,4 0,5 0,8	0,4 0,4 0,4 0,6		0,4 0,2 0,2 0,4	
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	4 4 3 2	4 4 4 3		6 6 5 4	
Порог реагирования, Па, не более для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	0,125 0,25 0,5 1,25	0,3 0,6 1,2 3		3 6 12 30	

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра (характеристики)	Значение для модификаций					
	МП-100		МП-250		МП-400	
	Исполнение					
	1	2	1	2	1	2
Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	10 (100)		25 (250)		40 (400)	
Нижний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	0,1 (1)	0,02 (0,2)	0,5 (5)	0,1 (1)	0,5 (5)	0,1 (1)
Пределы допускаемой погрешности измерений давления, % * для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	±0,005 ±0,01 ±0,02 ±0,05					
Номинальная площадь поршня, см ² для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	1,0 0,5 0,5 0,5	1,0; 0,5 0,5 0,5 0,5	0,2 0,2 0,2 0,2	0,2; 0,1 0,1 0,1 0,1	0,2 0,2 0,2 0,2	0,2; 0,1 0,1 0,1 0,1
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	0,4 0,3 0,3 0,5		0,4 0,3 0,3 0,5		0,4 0,3 0,3 0,5	
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	6 6 6 5		6 6 6 5		6 6 6 5	
Порог реагирования, Па, не более для манометров: - класс точности 0,005 - класс точности 0,01 - класс точности 0,02 - класс точности 0,05	5 10 20 50		12,5 25 50 125		20 40 80 200	

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра (характеристики)	Значение для модификаций				
	МП-600		МП-1000		МП-2500
	Исполнение				
	1	2	1	2	
Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	60 (600)		100 (1000)		250 (2500)
Нижний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	1 (10)	0,2 (2)	1 (10)	0,2 (2)	5 (50)
Пределы допускаемой погрешности измерений давления, % *					
для манометров:					
- класс точности 0,005	±0,005		-		-
- класс точности 0,01	±0,01		±0,01		±0,01
- класс точности 0,02	±0,02		±0,02		±0,02
- класс точности 0,05	±0,05		±0,05		±0,05
Номинальная площадь поршня, см ²					
для манометров:					
- класс точности 0,005	0,2	0,2; 0,05	-		-
- класс точности 0,01	0,05	0,05	0,05		0,05; 0,02
- класс точности 0,02	0,05	0,05	0,05		0,05; 0,02
- класс точности 0,05	0,05	0,05	0,05		0,05; 0,02
Скорость опускания поршня, мм/мин, не более					
для манометров:					
- класс точности 0,005	0,4		-		-
- класс точности 0,01	0,3		0,3		0,3
- класс точности 0,02	0,3		0,3		0,3
- класс точности 0,05	0,5		0,5		0,5
Продолжительность свободного вращения поршня, мин, не менее					
для манометров:					
- класс точности 0,005	6		-		-
- класс точности 0,01	6		6		6
- класс точности 0,02	6		6		6
- класс точности 0,05	5		5		5
Порог реагирования, Па, не более					
для манометров:					
- класс точности 0,005	30		-		-
- класс точности 0,01	60		100		250
- класс точности 0,02	120		200		500
- класс точности 0,05	300		500		1250

Примечание

* - в основном диапазоне измерений от $0,1 P_{max}$ до P_{max} погрешность нормируется в % от измеряемой величины; в дополнительном диапазоне измерений от P_{min} до $0,1 P_{max}$ погрешность нормируется в % от $0,1 P_{max}$

где P_{min} – нижний предел диапазона измерений,

P_{max} – верхний предел диапазона измерений.

Средняя наработка на отказ, ч	40000
Средний срок службы, лет	10

Измерительная поршневая система (ИПС) и устройство для создания давления (УСД) манометров, должны быть заполнены рабочей жидкостью, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

Модификация манометра	Класс точности	Рабочая жидкость
МП-2,5	0,005; 0,01; 0,02; 0,05	Смесь керосина осветительного (50 %) и трансформаторного масла (50 %)
МП-6; МП-60; МП-100; МП-250; МП-400	0,005	Керосин осветительный
МП-6; МП-60; МП-100; МП-250; МП-400	0,01; 0,02; 0,05	Трансформаторное масло
МП-600 (исполнение 1)	0,005; 0,01; 0,02; 0,05	Касторовое масло
МП-1000; МП-2500	0,01; 0,02; 0,05	
МП-600 (исполнение 2)	0,005; 0,01; 0,02; 0,05	Касторовое или трансформаторное масло

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С	
для манометров класса точности 0,005 и 0,01	20±2
для манометров класса точности 0,02 и 0,05	20±10
- относительная влажность воздуха, %	60±20
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом металлографии или иным методом на табличку, прикрепленную к устройству для создания давления манометра и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Устройство для создания давления (УСД)	1	
Измерительная поршневая система (ИПС)	1	
Комплект грузов	1*	
Отсчетное устройство для наблюдения за положением поршней	1	для кл. т. 0,005; 0,01; 0,02
Комплект запасных частей и принадлежностей	1*	
Руководство по эксплуатации МКДС.406141.157 РЭ	1	
Свидетельство о поверке манометра	1	для кл. т. 0,01; 0,02; 0,05
Свидетельство о поверке ИПС манометра	1	для кл. т. 0,005
Свидетельство о поверке грузов манометра	1	для кл. т. 0,005

* - состав и количество определяется требованиями потребителя

Поверка

осуществляется по:

- 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)» для манометров классов точности 0,005 и 0,01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методе измерений приведены в руководстве по эксплуатации манометров.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам грузопоршневым МП

- 1 ГОСТ 8291-83 «Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования».
- 2 ГОСТ Р 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа»
- 3 ГОСТ 8.479-82 «ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки»
- 4 МИ 2429-97 «ГСИ. Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ №110)»
- 5 ТУ 4212-020-51767186-2014 «Манометры грузопоршневые МП. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ и (или) оказание услуг по обеспечению единства измерений: применяются в качестве вторичных эталонов, а также рабочих эталонов 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012, выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «Измерительные системы. Метрология»

Адрес: 607700, Нижегородская область, п.г.т. Шатки, ул. Центральная, 7

Тел. (831 90) 4-19-44; 4-11-83; 4-28-70 Факс (831 90) 4-10-06; 4-10-99

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

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

тел.: (812) 323-96-29, факс: (812) 323-96-30, www.vniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.