

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО

Директор ВНИИМС

А. И. Асташенков

1995 г.

Грузопоршневые манометры серий P, M, W, T, A, G, L и LW фирмы Pressurements Ltd (Великобритания)	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер N 14737-95
---	--

Выпускается в соответствии с НТД фирмы Pressurements Ltd (Великобритания).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Грузопоршневые манометры серий P, M, W, T, A, G, L и LW фирмы Pressurements Ltd предназначены для калибровки и поверки средств измерений абсолютного, избыточного (положительного и отрицательного) давления и разности давлений, в том числе при рабочем избыточном давлении.

ОПИСАНИЕ

Грузопоршневые манометры серий P, M, W, T, A, G, L и LW фирмы Pressurements Ltd созданы на базе классической неуплотненной цилиндрической поршневой пары с жидкостной (масло, вода, Krytox*) или газовой смазкой.

Поршни изготавливаются из карбида вольфрама, хромированной нержавеющей стали, стеллита и керамики, имеющей свойства карбида вольфрама, но меньшую плотность, цилиндры - из карбида вольфрама и закаленной мартенситной стали, грузы - из немагнитной стали и алюминия (по заказу). Зазор между поршнем и цилиндром в зависимости от модели находится в пределах 0,5 ... 2 мкм, а скорость падения поршня - в пределах 0,3 ... 10 мм/мин.

*) Krytox - специальная жидкость, не требующая каких-либо разделителей при поверке таких приборов, как кислородные манометры и т.п.

ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ МАНОМЕТРЫ СЕРИИ Р 7000 состоят из сменных поршневых пар, индикатора равновесного положения поршня, пресса и манометра для индикации давления, установленных на треугольном основании, положение которого регулируется тремя ножками по пузырьковому уровню.

В серии Р 7000 предусмотрены модели с дополнительным основанием для установки поверяемой поршневой пары. Для тех случаев, когда на приборах серии Р 7000 калибруются (поверяются) пары манометров других фирм (Budenberg, Superb-Barnet) предусмотрены переходники, которые обеспечивают измерение давления обеими парами на одной высоте. По заказу возможна поставка переходников других размеров. В стандартных приборах поршень вращается от руки, возможна поставка эталонов с вращением поршней от мотора.

Для контроля температуры приборы серии Р 7000 могут комплектоваться термодатчиками, у которых погрешность не превышает $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $19...24^{\circ}\text{C}$ и $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $16...26^{\circ}\text{C}$, и показания которых передаются на дисплей или на вход интерфейса RS 232.

Равновесное положение поршней может определяться визуально по индикатору положения или автоматически при помощи бесконтактных датчиков, измеряющих перемещение с погрешностью не более ± 1 мкм, с отображением на экране дисплея в реальном масштабе времени. Точное уравнивание поршней обеспечивается разновесами от 1 мг до 200 г. Имеются пакеты программ для обработки результатов измерений.

ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ МАНОМЕТРЫ СЕРИЙ М, W, Т, А, G, L и LW в зависимости от модели состоят из одной или двух поршневых пар с жидкостной или газовой смазкой, индикатора равновесного положения поршня, пресса гидравлического (одного или двух) или пневматического, уникального штуцера для подключения поверяемого прибора без использования дополнительных прокладок и гаечного ключа, смонтированных на общем основании, снабженном регулировочными ножками и пузырьковым уровнем. В пневматических моделях низкого давления (до 1000 кПа) на этом же основании крепится комплект грузов. Прибор закрывается быстосъемной крышкой, которая предохраняет его от повреждений при транспортировке и хранении. В других моделях комплект грузов пакуется в отдельный деревянный ящик (один или два).

Наличие двух поршней позволяет без каких-либо переналадок, используя один и тот же комплект грузов, в гидравлических моделях повы-

сить верхний предел измерений в 10 или 20 раз, в пневматических - воспроизводить как положительное, так и отрицательное избыточное давление.

В гидравлических моделях высокого давления два пресса обеспечивают быстрое создание и точную регулировку давления. Объем ресивера 250 см³.

В пневматических моделях предусмотрена возможность питания сжатым воздухом (газом) от пневмосети (баллона).

Для тех случаев, когда продолжительность свободного вращения поршня не достаточна для проведения калибровки или поверки, предусмотрены модели с вращением поршня от электродвигателя (210/250 или 105/125 В, 50/60 Гц). Двигатель изолирован от грузопоршневого манометра термическим барьером во избежание нагрева поршня. В пневматических приборах двигатель устанавливается только на модели T2400, T2500, T1400, T2300, T2700 и T2900.

Грузопоршневые манометры для поверки дифманометров под статическим давлением представляют собой сдвоенные приборы серий М или Т.

Для тех случаев, когда в качестве среды, передающей давление должен использоваться воздух или газ, и необходимо иметь небольшую скорость падения поршня, предлагаются модели M4000/DA и M2000/DA с гидравлическим затвором, где в качестве смазки применяется жидкость Krytox.

Грузопоршневые манометры избыточного давления поставляются с комплектом грузов для воспроизведения давления в одной из следующих единиц: Бар, кгс/см², кПа и фунт-сила/дюйм² (PSI), приборы серии А (абсолютное давление) - кроме того - дюйм вод.ст. и дюйм рт.ст.

В грузопоршневых приборах серии А6100 грузы калибруются с учетом плотности воздуха, соответствующей воспроизводимому значению абсолютного давления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование моделей, пределы измерений, предел допускаемой основной погрешности и другие метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 1 - 5.

Примечание: в наименованиях моделей опущены символы, обозначающие при поставке:

- единицу измерений: /1 - Бар, /2 - кгс/см², /3 - PSI, /4 - кПа, /5 - дюйм вод. ст., /6 - дюйм рт. ст. (например, M1900/1)
- P - дополнительный ручной насос (например, M2200P)
- V - дополнительный ручной вакуумнасос (например, T3400V)
- S - нестандартные пределы измерений
- L, M, H - нижний, средний, высокий диапазон измерений (только для моделей A6100 и G6100)

Таблица 3

Грузопоршневые манометры серии Р (класс 2)

Модель	Пределы измерений Бар	Неопределенность значений, частей/млн	Среда	Количество поршней	Габариты LxWxH мм	Масса, кг			
						Прибор	Грузы		
						количество баз			
					1	2	1	2	
P7510	0,015-10	эффективная площадь 80+0,035/Бар Масса 15	газ или воздух	3	520 x 790 x 380	x 380	16,7	4 29 29	8 58 58
P7520	0,25 - 140			4					
P7530	0,015-140			6					
P7600	4 - 350	масло (вода*)	масло (вода*)	3	x 370	x370	27	29 58 29	58 116 58
P7700	4 - 1400			6					
P7600W	4 - 350			2					

*) Вода дистиллированная или деионизированная

Таблица 4

Грузопоршневые манометры с жидкостной смазкой
серий М, W, T, L и LW

Модель	Пределы измерений, Бар		Предел допускаемой основной относительной погрешности, %	Минимальный шаг за- дания давления, Бар		Среда	Габариты Д x Ш x В мм	Масса кг	
	нижн.	верхн.		Стандарт	Заказ			Прибор	Грузы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M1800 M4000 M2000/H M2200/H M2800/H M2820/H	1 1 10 20 20 20	35 120 350 700 1100 1400	0,015 0,020 0,025	0,05 0,2 0,5 10,0 10,0 10,0	0,01 0,05 0,1 0,2 0,2 0,2	Масло	465 x 325 x 205	13	26 26 26 26 60 60
W1800 W200/H	0,5 10	35 350							
T3800	30	2500				Масло	610 x 300 x 300	30	120
L1050 L1200 L1300 L1400 L1500 L1000	0,2 1 1 2,5 2,5 5	35 70 140 200 350 700				Масло	380 x 310 x 200	5,5	от 16 до 30
LW1050 LW1400 LW1500	0,1 2,5 2,5	35 200 350				Вода*)			

Таблица 4
(продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M1900	1	300	0,015 0,020 0,025	д в у х п о р ш н е в ы е	0,01	Масло	465 x 325 x 205	13	от 26 до 60
M2000	1	350		0,05	0,1				
M2100	1	600		0,5	0,2				
M2200	1	700		10,0	0,2				
M2800	1	1100		10,0	0,2				
W1900	0,5	300	0,025	0,05	0,01	Вода*)			
W200	0,5	350		0,5	0,1				

*) Вода дистиллированная или деионизированная

Таблица 5

Пневматические грузопоршневые манометры серий Т, А и С

Модель	Пределы измерений, Бар		Предел допускаемой основной относительной погрешности, %	Минимальный шаг задания давления, Бар		Вид давления *)	Габариты Д x Ш x В мм	Масса прибора с грузами кг
	нижн.	верхн.		Стандарт	Заказ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
T1150	0,015	1	0,015	0,005	0,001	P	470 x 320 x 200	от 14,5 до 30,0
T1100	0,030	2		0,010	0,005	P		
T2400	0,200	7		0,050	0,010	P		
T2500	0,200	10		0,050	0,010	P		
T1400	0,200	30		0,050	0,010	P		
T2300	0,200	35		0,050	0,010	P		
T2700	1	70		0,200	0,050	P		
T2900	1	140		0,200	0,050	P		
T2600	0,040	1		0,010	-	V		
T3400	0,040	1		0,050	0,010	V		
T3400	0,200	30	0,025	0,050	0,010	P	380 x 230 x 130	от 4,7 до 8,0
T3500	0,040	1		0,050	0,010	V		
T3500	0,200	35		0,050	0,010	P		
T5100	0,015	0,250	0,015	0,005	0,001	P	470 x 320 x 380	6 "- 7 "- 18 "- 15 "-
T5250	0,015	0,600		0,005	0,001	P		
T5400	0,015	1		0,005	0,001	P		
T5800	0,300	2		0,005	0,001	P		
A6100/L	0,030	2		0,01	0,005	A		
G6100/L	"	"		"	"	P		
A6100/M	0,030	7		0,05	0,01	A		
A6100/M	"	"		"	"	P		
A6100/M	0,030	20		0,05	0,01	A		
G6100/M	"	"		"	"	P		
A6100/H	20	70	0,025	0,2	0,05	A		
G6100/H	"	"		"	"	P		

*) Условные обозначения: P - положительное избыточное давление,
V - отрицательное избыточное (вакуумметрическое) давление,
A - абсолютное давление

Таблица 6

Дифференциальные грузопоршневые манометры серий М и Т

Модель	Пределы измерений, Бар		Предел допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения рабочего избыточного давления, %	Максимальная погрешность разности давлений, Па	Среда		Габариты Д х Ш х В мм	Масса кг	
	нижн.	верхн.			в зазоре	в системе		Прибор	Грузы
M1800/D M4000/D M2000/D M2200/D	2 2 30 60	35 120 350 700	0,025	3,5 14 35 700	Масло	Масло	940 x640 x400	26	от 52 до 120
T1100/D T2400/D T2500/D T1400/D	0,130 0,25 0,25 0,25	2 7 10 30							
M4000/DA M2000/DA	2 30	80 350			Масло, Krytox	Воздух, газ	700 x300 x200	20	25 x 2 30 x 2

Таблица 7

Технические характеристики поршневых пар

Пределы измерений, МПа		Среда, передающая давление	Номинальная площадь поршня при атмосферном давлении, мм	Номинальный диаметр поршня, мм	Материал		Макс. скорость падения поршня на верхнем пределе, мм/мин
нижний	верхний				Поршень	Цилиндр	
3	250	Масло	4, 0325 "- 8, 0650 "-	2, 2659 "- 3, 2045 "-	Карбид вольфрама	Закаленная мартенситная нерж. сталь 440 В	1, 5 "- "-
2	140						
1	35				Стеллит 3		3
0, 1	14	Масло/ воздух	20, 1620 80, 6500 "-	5, 0670 10, 1335 "-	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама 440 В S.S.	1, 5/10 0, 4/5 1, 5
0, 02	5, 5						
0, 05	3, 5	Вода*)	"-	"-	Стеллит 3		7
-0, 003	- 0, 1	Воздух	201, 620 403, 240 "-	16, 0222 22, 6588 "-	Ст. циркониевая Нерж. сталь 316 Ст. циркониевая		1, 5 1, 5 1, 5
0, 003	0, 2						
0, 0015	0, 2						

*) Вода дистиллированная или деионизированная

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В обязательный комплект поставки грузопоршневых манометров входят:

- Сертификат о калибровке;
- Инструкция по эксплуатации;
- Комплект грузов в деревянной укладке;
- Футляр для прибора, металлический;
- Переходники с цилиндрической (BSP) или конической (NPT) трубной резьбой 1/8", 1/4", 3/8", 1/2".;
- Манометрическая жидкость;
- Запасные детали.

Дополнительно могут поставляться:

- DPD - процессор для обработки результатов измерений;
- T4400 - ловушка влаги/частиц для предохранения пневматической поршневой пары от загрязнения;
- T3700 - переходник угловой для поверки манометров с осевым штуцером;
- T4600 - устройство для быстрого съема, рихтовки и монтажа стрелки манометра;
- разделители жидкость-воздух, жидкость-жидкость, приведенные в Табл. 6

Таблица 6

Модель	Пределы, Бар	Разделяемые среды
AP15000	60...300	жидкость-воздух
T3600	60...600	жидкость-жидкость
T3601	0...700	жидкость-жидкость

- насосы, приведенные в Табл. 7.

Таблица 7

Модель	Пределы, Бар	Среда
T1300	0...1400	масло
T1301	0...1400	вода
T1200	0...700	вода, масло, спирт
T4100	0...20	воздух
T4200	-0,9...0	воздух

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа может наноситься на корпус грузопоршневого манометра или в эксплуатационной документации.

ПОВЕРКА

Поверку грузопоршневых манометров проводят в соответствии с требованиями: - ГОСТ 8.479-82 "ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки"; - Рекомендации МОЗМ R110 "Pressure Balance".

Перечень оборудования, необходимого для поверки:

- рабочие эталоны по ГОСТ 8.017-79;
- рабочие эталоны по ГОСТ 8.187-76;
- средства поверки по ГОСТ 8.048-73;
- разделители жидкость-жидкость;
- разделители жидкость-воздух.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8291-83 "ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования"

Рекомендация МОЗМ R110. "Pressure Balance"

Техническая документация фирмы Pressurements Ltd, Великобритания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Грузопоршневые манометры серий Р, М, W, Т, А, G, L и LW соответствуют ГОСТ 8291-83, R 110 и технической документации фирмы Pressurements Ltd, Великобритания.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель: фирма Pressurements Ltd, Великобритания.
Unit 22, Apex Business Centre, Boscombe Road, Dunstable, Bedfordshire, LU 5 4Sb, UK.
Phone: +44 1582 471535 Fax: +44 1582 601185

Начальник сектора 202/2 ВНИИМС *Кес* С.М. Кессельман