



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ВНИИМ им.Д.И.Менделеева”

В.С.Александров

01 ” февраля 2005 г.

Манометры грузопоршневые серий Р, М, W, Т, А, G, L и LW	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №14737-05 Взамен № 14737-00
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы “GE Infrastructure Sensing” (торговая марка – Pressurements), США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Грузопоршневые манометры серий Р, М, W, Т, А, G, L и LW предназначены для калибровки и поверки средств измерений абсолютного, избыточного (положительного и отрицательного) давления и разности давлений, в том числе при рабочем избыточном давлении.

Грузопоршневые манометры применяются в лабораторных условиях в качестве эталонных средств измерений в государственной и ведомственных метрологических службах.

ОПИСАНИЕ

Грузопоршневые манометры серий Р, М, W, Т, А, G, L и LW 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 модификации находится в пределах 0,5 ...2 мкм, а скорость опускания поршня - в пределах 0,3...10 мм/мин.

Грузопоршневые манометры серии Р 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 предусмотрены модификации с дополнительным основанием для установки поверяемой поршневой пары. Для тех случаев, когда на приборах серии Р 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.

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

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 M, W, T, A, G, L и LW в зависимости от модификации 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 1 МПа) на этом же основании крепится комплект грузов. Прибор закрывается быстросъемной крышкой, которая предохраняет его от повреждения при транспортировке и хранении. В других моделях комплект грузов упаковывается 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 повысить верхний предел измерений в 10 или 20 раз, в пневматических - воспроизводить как положительное, так и отрицательное избыточное давление.

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

В пневматических модификациях 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 модификации с вращением поршня от электродвигателя (210/250 или 105/125 В, 50/60 Гц). Двигатель изолирован от грузопоршневого манометра термическим барьером во избежание нагрева измерительной поршневой системы. В пневматических приборах двигатель устанавливается только на модификации T2400, T2500, T1400, T2300, T2700 и T2900.

Грузопоршневые манометры для поверки дифманометров под статическим давлением представляют собой сдвоенные приборы серий M или T.

Для тех случаев, когда в качестве среды, передающей давление должен использоваться воздух или газ, и необходимо иметь небольшую скорость опускания поршня, предлагаются модификации 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 A (абсолютное давление) - кроме того - дюйм вод.ст. и дюйм рт.ст.

В грузопоршневых приборах серии A6100 грузы калибруются с учетом плотности воздуха, соответствующей воспроизводимому значению абсолютного давления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики манометров грузопоршневых серии P, M, W, T, A, G, L, LW приведены в табл. 1-5.

Грузопоршневые манометры серии Р
Таблица 1

Обозначение модификации	Диапазон измерений, МПа	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Среда	Количество поршней	Габаритные размеры, мм						Масса, кг			
					длина	ширина	высота	длина	ширина	высота	Прибор		Грузы	
											количество прессов			
1			2			1	2	1	2					
P7510	0,15- 1,0	±0.005	газ или воздух	3	520	380	370	790	380	370	16,7	27	4	8
P7520	2,5 – 14,0			4									29	58
P7530	0,15- 14,0			6									29	58
P7600	0,4 – 35,0		масло масло вода*)	3									58	116
P7700	0,4 – 14,0			6									29	58
P7600W	0,4 – 35,0			2										

*) Вода дистиллированная или деионизированная

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M3800	3,0	250,0	±0,02	0,1	-	Масло	630	410	330	29	120
M3810	3,4	340,0									140
M3820	3,0	400,0									180
Д в у х п о р ш н е в ы е											
M1900	0,1	30,0	±0,01 ±0,015	0,005	0,001	Масло	470	320	200	12	от 26 до 60
M2000	0,1	35,0		0,05	0,01						
M2100	0,1	60,0		1,0	0,02						
M2200	0,1	70,0		1,0	0,02						
M2800	0,1	110,0		1,0	0,02						
W1900	0,05	30,0		0,005	0,001	Вода*)					
W2000	0,05	35,0		0,05	0,01						
W2100	0,05	60,0		0,05	0,01						
W2200	0,05	70,0		0,05	0,01						

*) Вода дистиллированная или деионизированная

Грузопоршневые манометры пневматические серий Т, А и Г

Таблица 3

Обозначение модификации	Пределы измерений, кПа		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Минимальный шаг задания давления, кПа		Вид давления *	Габаритные размеры, мм			Масса прибора с грузами, кг
	нижний	верхний		Стандарт	Заказ		длина	ширина	Высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T1150 T1100	1,3	100	$\pm 0,01$, $\pm 0,015$	0,5	0,1	P P P	470	320	200	от 14,5 до 30,0
T2400	3,0	200		1,0	0,5	P P				
T2500	20,7	690		5,0	1,0	P P P				
T1400	20,7	1030		5,0	1,0	V				
T2300	20,7	2860		5,0	1,0	V				
T2700 T2900	20,7	3400		5,0	1,0	P				
T2600	70,0	6900		20,0	5,0	V				
T3400	70,0	13800		20,0	5,0	P				
T3400 T3500	4,0	100		1,0	-	V				
T3500	4,0	100		5,0	1,0	P				
T3550	20,0	3000		5,0	1,0	V				
T3580	4,0	100		5,0	1,0	P				
	20,0	3500		5,0	1,0					
	3,0	100		1,0	-					
	1,5	100		1,0	-					
	3,0	100		1,0	-					
	3,0	200		1,0	-					
T5100	1,3	25		0,5	0,1	P	300	250	130	от 4,7 до 8,0
T5250	1,3	63		0,5	0,1	P				
T5400	1,3	100		0,5	0,1	P P				
T5800	30,0	200		0,5	0,1					
A6100/L	3,0	200	$\pm 0,005$, $\pm 0,01$, $\pm 0,015$	1,0	0,5	A	470	320	380	6
G6100/L	3,0	200		1,0	0,5	P				6
A6100/M	25,0	2000		5,0	1,0	A				18
G6100/M	25,0	2000		5,0	1,0	P				18
A6100/H	2000	7000		20,0	5,0	A				15
G6100/H	2000	7000		20,0	5,0	P				15

* Условные обозначения: P – положительное избыточное давление, V – отрицательное избыточное давление, A – абсолютное давление

Грузопоршневые дифференциальные манометры серий М и Т

Таблица 4

Обозначение модификации	Пределы измерений, МПа		Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении рабочего избыточного давления, %	Максимальная погрешность уравнивания разности давлений, Па	Среда		Габаритные размеры, мм			Масса, кг	
	нижний	верхний			в зазоре	в системе	длина	ширина	высота	Прибор	Грузы
M1800/D M4000/D M2000/D M2200/D	0,138 0,2 2,76 5,5	3,5 12,5 35,0 69,0	$\pm 0,01$, $\pm 0,015$	3,5 14 35 700	Масло	Масло	700	300	200	26	от 52 до 120
T1100D T2500D T1400D	0,0126 0,05 0,05	0,2 1,0 2,76		0,25 2,5 3,5	Воздух	Воздух	700	300	200	20	от 9 до 60
M4000/DA M2000/DA	0,2 3,0	13,8 35,0	$\pm 0,01$ $\pm 0,015$	20 25	Масло, Крутох	Воздух, газ	700	300	200	20	25 x 2 30 x 2

Технические характеристики поршневых пар

Таблица 5

Пределы измерений, МПа		Среда, передаю- щая давление	Номинальная площадь поршня при атмосфер- ном давлении, мм ²	Номинальный диа- метр поршня, мм	Материал		Макс. скорость опускания поршня, мм/мин
нижний	верхний				Поршень	Цилиндр	
3 2 1 т	250 140 35	Масло	4,0325 4,0325 8,0650	2,2659 2,2659 3,2045	Карбид вольфрама	Закаленная мартенситная нерж. сталь 440 В	1,5 1,5 1,5
1	35	Вода*)	8,0650	3,2045	Стеллит 3		3
0,1 0,02	14 5,5	Масло/ воздух	20,1620 80,6500	5,0670 10,1335 10,1335	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	1,5/10 0,4/5 1,5
0,05	3,5	Вода*)	80,6500	—	Стеллит 3		7
-0,003 0,003 0,0015	- 0,1 0,2 0,2	Воздух	80,6500 201,620 403,240	10,1335 16,0222 22,6588	Ст.циркониевая нерж.сталь 316 Ст. циркониевая	440 В SS	7 1,5 1,5

*) Вода дистиллированная или деионизированная

Примечания:

- в наименованиях модификаций 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 - дополнительным ручной вакуумнасос (например, T3400V);
- S - нестандартные пределы измерений;
- L, M, H - низкий, средний, высокий диапазон измерений (только для модификаций A6100 и G6100).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В обязательный комплект поставки входят:

- Манометр грузопоршневой;
- Комплект грузов в деревянном футляре;
- Футляр для прибора;
- Комплект переходников с цилиндрической (BSP) или конической (NPT) трубной резьбой 1/8", 1/4", 3/8", 1/2";

- Манометрическая жидкость;
- Сертификат о калибровке (фирмы-изготовителя);
- Руководство по эксплуатации;
- Методика поверки (Приложение А к руководству по эксплуатации).

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

Обозначение	Диапазон давления, МПа	Разделяемые среды
API 5000	6.0...30,0	жидкость-воздух
T3600	6.0...60,0	жидкость-жидкость
Y3601	0..70,0	жидкость-жидкость

- насосы, приведенные в табл.7.

Таблица 7

Обозначение	Диапазон давления, МПа	Среда
T1300	0...140	масло
T1301	0...140	вода
T1200	0...70	вода, масло, спирт
T4100	0...2,0	воздух
T4200	-0,09. ..0	воздух

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на шильдик манометра методом гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации – типографским способом.

ПОВЕРКА

Поверку грузопоршневых манометров проводят в соответствии с методикой "Манометры грузопоршневые серий P, M, W, T, A, G, L, LW фирмы "Pressurements Ltd." Великобритания. Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» 03.06.2000г.

Основные средства поверки:

- эталон-копия ГПЭ единицы давления ВЭТ23-1-83 с диапазоном измерений (0,05 –10) МПа, СКО результата измерений 6×10^{-6} ;
- рабочие эталоны избыточного давления нулевого разряда с диапазонами измерений (0,04-0,6) МПа, (0,1-6) МПа, (1,25-60) МПа, СКО результата измерений 2×10^{-5} ;
- рабочие эталоны абсолютного давления нулевого разряда с диапазоном измерений (0,3-250) кПа, СКО результата измерений (1,3-2,5) Па;
- грузопоршневые манометры абсолютного давления 1-го разряда МПА-15 (ТУ50-62-83), МАД-3М (Хд2.832.002ТУ), МАД-720 и МАД-40;
- манометр газовый поршневой МГП-100 с диапазоном измерений (0,04-10) МПа и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- датчик давления «Воздух-2,5» (ТУ 50.552-86) с диапазон воспроизводимых значений давления (0,75-250) кПа и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,005$ %;
- микроманометр жидкостный 1-го разряда ПМКМ (Хд2.832.005ТУ).

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.017-79 "ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная 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 8.223-76 "ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 \div 4000 \cdot 10^2$ Па".

Рекомендация МОЗМ R110. "Грузопоршневые манометры".

Техническая документация фирмы "GE Infrastructure Sensing", США.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип манометров грузопоршневых серий P, M, W, T, A, G, L и LW утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Сертификат соответствия № РОСС US. ME48.A01760 выдан органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» от 27.01.2005 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель: фирма "GE Infrastructure Sensing" (торговая марка – Pressurements), США.
10311 Westpark Drive
Houston, Texas 77042
U.S.A.

ЗАЯВИТЕЛЬ: ЗАО "ТЕККНОУ"

Адрес: 196066, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.212, оф.5069

Генеральный директор
ЗАО "ТЕККНОУ"



Е.В. Фокина

Руководитель сектора
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



В.А. Цвелик