

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГДИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

18 " октября 2007 г.



Манометры грузопоршневые серий Р, М, Т, А, G, L и LW	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №14737-07 Взамен № 14737-05
---	---

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

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Грузопоршневые манометры серий Р, М, 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 метрологической службе и в метрологических службах юридических лиц.

#### ОПИСАНИЕ

Грузопоршневые манометры серий Р, М, 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 поверяют поршневые пары манометров других фирм, предусмотрены переходники, которые обеспечивают измерение давления обеими парами на одной высоте. По заказу возможна поставка переходников других размеров. В приборах стандартного исполнения поршень вращается от электродвигателя.

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

Для контроля температуры приборы серии P7000 могут комплектоваться термопреобразователями, погрешность которых не превышает  $\pm 0,05$  °C в диапазоне (19...24) °C и  $\pm 0,1$  °C в диапазоне (16...26) °C; значения температуры передаются на дисплей или на вход интерфейса PS 232.

Равновесное положение поршней может определяться визуально по индикатору положения или автоматически при помощи бесконтактных датчиков, измеряющих перемещение с погрешностью не более  $\pm 1$  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, 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 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 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 см<sup>3</sup>.

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 P3014, P3015, P3031 и P3032.

Грузопоршневой манометр для поверки дифманометров под статическим давлением модификации T1100 выполнен на базе двух пневматических грузопоршневых манометров модификации P30XX.

Грузопоршневые манометры избыточного давления поставляются с комплектом грузов для воспроизведения давления в одной из следующих единиц: бар, кгс/см<sup>2</sup>, кПа и фунт-сила/дюйм<sup>2</sup> (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

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

Грузопоршневые манометры серии Р  
Таблица 1

Модель	Пределы 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																		29	58
P7700	0,4 - 14,0			6																		58	116
P7600W	0,4 - 35,0			2																		29	58

\*) Вода дистиллированная или деионизированная

## Грузопоршневые манометры с жидкостной смазкой серий P, M, L, LW

Таблица 2

Обозначение модификации манометра		Пределы измерений, МПа		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Минимальный шаг задания давления, МПа		Среда	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	
новое	старое	нижний	верхний		Стандарт	Заказ		Длина	ширина	высота	Прибор	Грузы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Однопоршневые												
P3111	M1800	0,1	3,5	±0,01; ±0,015	0,01	0,001	Масло	440	300	215	16	27
P3112	M4000	0,4	14,0		0,04	0,01						27
P3113	M2000/H	1	35,0		0,1	0,01						27
P3114	M2200/H	2,0	70,0		0,2	0,02						27
P3115	M2800/H	2,0	110,0		0,2	0,02						44
P3116	M2820/H	2,0	140,0		0,2	0,02						56
-	M3830	4,0	200,0	±0,015;	0,2	0,02	Масло	630	410	330	29	100
-	M3840	4,0	260,0	±0,020	0,2	0,02						130
-	M3860	4,0	400,0	0,2	0,2	180						
P3211	W1800	0,01	3,5	±0,01;	0,01	0,001	Вода*)	440	300	215	16	27
P3213	W2000/H	1,0	35,0	±0,015	0,1	0,01						
P3214	W2200/H	2,0	70,0	0,2	0,02							
-	L1050	0,1	3,5	±0,025; ±0,05	0,01	0,001	Масло	380	310	200	5,5	27
-	L1300	0,4	14,0		0,04	0,01						
-	L1500	1,0	35,0		0,1	0,01						
-	L1000	2,0	70,0		0,2	0,02						
-	LW1050	0,1	3,5		0,01	0,001						
-	LW1500	1,0	35,0	0,1	0,01							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Двухпоршневые												
P3123	M2000	0,1	35,0	±0,01;	0,1	0,01	Масло	440	300	215	16	27
P3124	M2200	0,1	70,0	±0,015	0,1	0,02						27
P3125	M2800	0,1	110,0		0,1	0,02						44
P3223	W2000	0,1	35,0	±0,01;	0,1	0,01	Вода*)					27
P3224	W2200	0,1	70,0	±0,015	0,1	0,02						27

\*) Вода дистиллированная или деионизированная

Пневматические грузопоршневые манометры серий Р (Т), А и Г

Таблица 3

Модель (обозначение)		Пределы измерений, кПа		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Минимальный шаг задания давления, кПа		Вид давления *	Габаритные размеры, мм			Масса прибора с грузами, кг
новое	старое	нижний	верхний		Стандарт	Заказ		длина	ширина	Высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P3012	T1150	1,5	100	±0,01; ±0,015	0,5	-	P	440	300	215	от 14,5 до 30,0
P3013	T1100	3,0	200		1,0	-	P				
P3014	T2500	20,0	1000		10,0	1,0	P				
P3015	T2300	20,0	3500		10,0	1,0	P				
P3016	T2700	100,0	7000		40,0	10,0	P				
P3031	T2700L	100,0	7000		40,0	10,0	P				
H3032	T2900L	100,0	14000		40,0	10,0	P				
P3011	T2600	-3,0	-100		1,0	-	V				
P3022	T3550	-3,0	-100		1,0	-	V				
		1,5	100		0,5	-	P				
P3023	T3580	-3,0	-100	1,0	-	V					
		3,0	200	1,0	-	P					
P3025	T3500	-3,0	-100	1,0	-	V					
		20,0	3500	10,0	1,0	P					
-	A6100/L	3,0	200	±0,01; ±0,015	1,0	0,5	A	470	320	380	6
-	G6100/L	3,0	200		1,0	0,5	P				6
-	A6100/M	200,0	2000		5,0	1,0	A				18
-	G6100/M	200,0	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

## Дифференциальные грузопоршневые манометры серии Т

Таблица 4

Модель (обозначение)		Пределы измерений, МПа		Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении рабочего избыточного давления	Максимальная погрешность уравнивания разности давлений, Па	Среда		Габаритные размеры, мм			Масса, кг	
Новое	Старое	нижний	верхний			зазоре	в системе	длина	ширина	высота	Прибор	Грузы
-	T1100	13	200	$\pm 0,01$ , $\pm 0,015$	0,25	Воздух	Воздух	700	300	200	20	от 9 до 60

## Технические характеристики поршневых пар

Таблица 5

Пределы измерений, МПа		Среда, передающая давление	Номинальная площадь поршня при атмосфер- ном давлении, мм <sup>2</sup>	Номинальный диа- метр поршня, мм	Материал		Макс. скорость опускания поршня, мм/мин
нижний	верхний				Поршень	Цилиндр	
3 2 1	250 140 35	Масло	4,0325	2,2659	Карбид вольфрама	Закаленная мартенситная нерж. сталь 440 В	1,5
			4,0325	2,2659			
		Вода*)	8,0650	3,2045	Стеллит 3		1,5
1	35		8,0650	3,2045			
0,1 0,02	14 5,5	Масло/ воздух	20,1620	5,0670	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	1,5/10
			80.6500	10,1335			
0,05	3,5	Вода*)	80.6500	10,1335	Стеллит 3		1,5
-0,003 0,003 0,0015	- 0.1 0,2 0,2	Воздух	80.6500	10,1335	Ст.циркониевая нерж.сталь 316 Ст. циркониевая	440 В SS	7
			201,620	16,0222			
			403,240	22,6588			1,5

\*) Вода дистиллированная или деионизированная



### 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;
- Т4400 - ловушка влаги/частиц для предохранения пневматической поршневой пары от загрязнения;
- Т3700 - переходник угловой для поверки манометров с осевым штуцером;
- Т4600 - устройство для быстрого съема, рихтовки и монтажа стрелки манометра;
- разделители жидкость-воздух, жидкость-жидкость, приведенные в табл.6.

Таблица 6

Обозначение модификации	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 модификации	Диапазон давления, МПа	Среда
T1300	0...140	масло
T1301	0...140	вода, масло, спирт
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 грузопоршневого 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, T, A, G, L, LW фирмы "Pressurements Ltd." Великобритания. Методика поверки" утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева 03.06.2000 г..

Основные средства поверки:

- эталон-копия ГПЭ единицы давления ВЭТ23-1-83 с диапазоном измерений

(0,05 – 10) МПа, СКО результата измерений  $6 \times 10^{-6}$ ;

- 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  $2 \times 10^{-5}$ ;

- 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  $\pm 0,005$  %;

- задатчик 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 "ГСИ. 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 специфльный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств 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 Р, М, Т, А, 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 27.01.2005г.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель: фирма "GE Infrastructure Sensing", 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

