



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.30.004.A № 43335

Срок действия до 01 августа 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "АМТЕК Calibration Instruments", США

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 14045-05

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 14045-94

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **01 августа 2011 г. № 3981**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



В.Н.Крутиков

....."..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001307

Срок действия до 28 июня 2021 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2016 г. № 801

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



С.С. Голубев

2016 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК

Назначение средства измерений.

Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК предназначены для испытаний, поверки и калибровки средств измерений избыточного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия пневматических грузопоршневых калибраторов давления РК II и РК основан на динамическом взаимодействии шарового поршня с потоком воздуха питания, вытекающего из профилированного сопла, в котором расположен этот поршень. При изменении веса калиброванных грузов, навешанных на поршень, автоматически изменяется и сохраняется постоянным выходное давление.

Конструктивно пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК выполнены в виде размещенного в переносном футляре единого блока, состоящего из регулятора давления, стойки и сопла, шарика, грузоприемного устройства и грузов.

Модели различаются конструкцией корпуса.

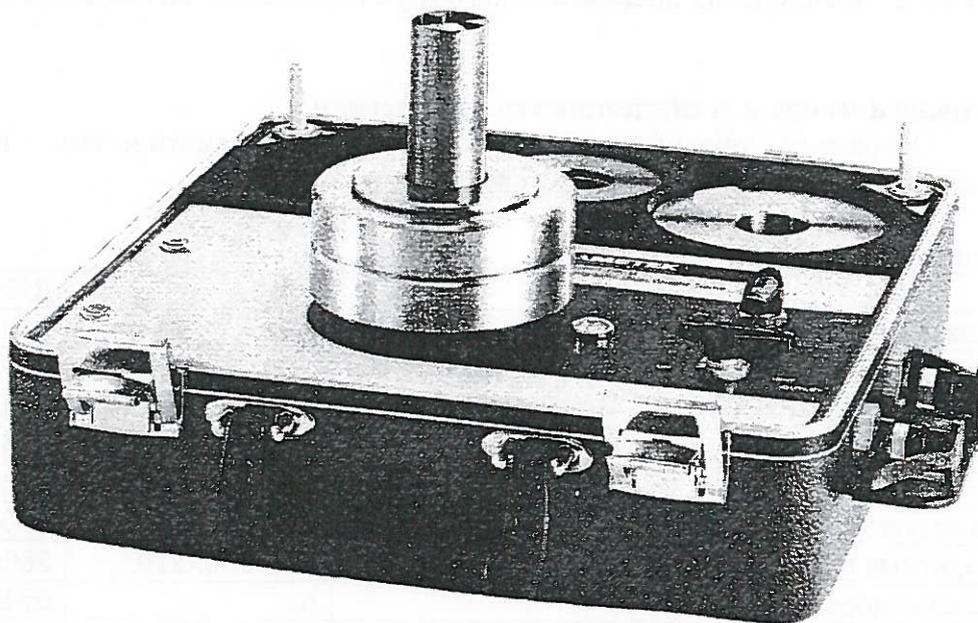


Рис. 1. Внешний вид пневматического грузопоршневого калибратора давления РК II

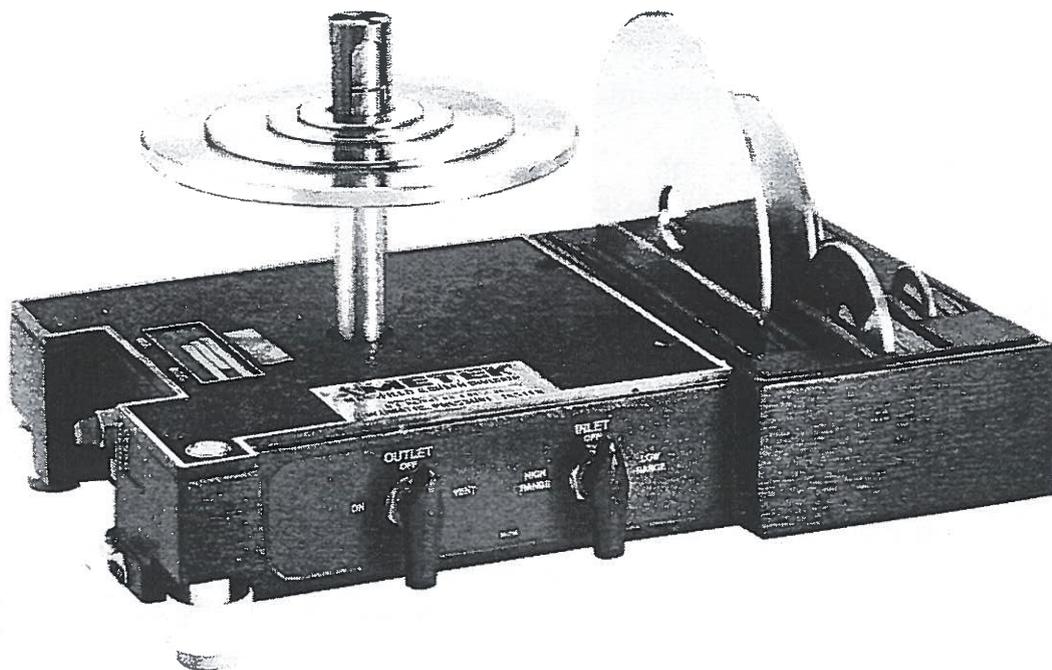


Рис. 2. Внешний вид пневматического грузопоршневого калибратора давления РК

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики пневматических грузопоршневых калибраторов давления РК II и РК приведены в таблице 1

Таблица 1

	РК II	РК
Диапазон измерений и генерации давления, бар ¹⁾	0,01...2 / 0,02...2	0,01...2/4/8/12/20
Пределы допускаемой основной погрешности, в % от задаваемого давления	±0,015 ±0,025	±0,015 ±0,025
Минимальный шаг задания давления, бар	0,005/0,02	0,01
Рабочая среда	Воздух	воздух
Расход воздуха питания, л/час ²⁾	от 30 до 310	от 30 до 1700
Габаритные размеры, мм	330×330×210	380×240×200
Масса калибратора, кг	6	от 8 до 14
Масса грузов, кг	10	от 8 до 28

¹⁾ Грузы могут быть проградуированы в единицах: кПа, кгс/м², см вод.ст., мм рт.ст. (РК II) или бар, с учетом нормального (9,80665 м/с²) или местного ускорения свободного падения.

²⁾ Максимальное давление воздуха питания не менее 150 % верхнего предела диапазона.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

В комплект пневматических грузопоршневых калибраторов давления РК II и РК входят:

1. Блок регулирования расхода воздуха;
2. Керамический шарик;
3. Сопло;
4. Грузоприемное устройство;
5. Грузы;
6. Руководство по эксплуатации;
7. Методика поверки.

Поверка

осуществляется по рекомендации «Пневматические грузопоршневые калибраторы давления РК II и РК. Методика поверки», утвержденной Ростест-Москва в 1994 г. (МП 14045-94).

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- грузопоршневой манометр МП-2,5, кл. 0,01
- рабочие эталоны грузопоршневые РЭ-6, РЭ-60 (с разделительной камерой)
- весы лабораторные
- гири граммовые и миллиграммовые 1-го и 2-го разрядов

Сведения о методиках (методах) измерений

«Пневматический грузопоршневой калибратор давления РК. Руководство по эксплуатации и обслуживанию»,

«Пневматический грузопоршневой калибратор давления РК II. Руководство по эксплуатации и обслуживанию».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пневматическим грузопоршневым калибраторам давления РК II и РК

1. ГОСТ 8.017-79 «ГСИ Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
2. МИ 2429-97 «Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля» (МР МОЗМ №110).
3. Техническая документация фирмы «АМТЕК», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения средства измерений

Пневматические грузопоршневые калибраторы давления применяются в метрологических центрах, поверочных и калибровочных лабораториях, проводящих поверку, калибровку и испытания средств измерений давления, осуществляющих: деятельность в области охраны окружающей среды; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление геодезической и картографической деятельности; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям (п.п.3, 5, 6, 11, 12, 14 пункта 3 статьи 1 Федерального закона об обеспечении единства измерений № 102-ФЗ от 26.06.2008г.).

Изготовитель

фирма «АМТЕК Calibration Instruments», США
АДРЕС: АМТЕК
Mansfield&Green Division
8600 Somerset Drive, Largo, Florida 33773, USA

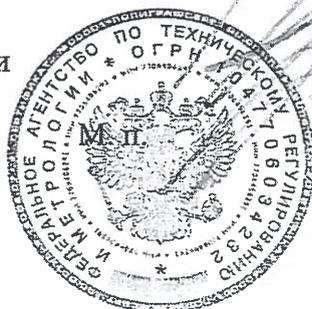
Заявитель

Artvik, Inc, США.
30 East, 20th Street, Suite 401, New York, NY 10003, USA
Tel.: 1 (212) 569 5014
Fax: 1 (212) 569 5017
E-mail: artvikinc@artvik.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46.
Тел: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66.
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков

«04» _____ 2011 г.

" УТВЕРЖДАЮ "

Зам. генерального директора

РОСТЕСТ-Москва



..... Ю. С. Мартынов

..... 4.9.2. 1993г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГСИ. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ГРУЗОПОРШНЕВЫЕ КАЛИБРАТОРЫ
ДАВЛЕНИЯ РК11 и РК

МИ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Калибраторы давления грузопоршневые пневматические РК II и РК

РОСТЕСТ-МОСКВА
1993г.

Рекомендация

Государственная система
обеспечения единства измерений

Пневматические калибраторы
давления фирмы "Ametek,
Mansfield and Green
Division", США

МИ
Введена в действие
с 21.06.99.

Настоящая рекомендация распространяется на пневматические калибраторы давления фирмы "Ametek, Mansfield and Green Division", США.

(далее калибратор) всех моделей типов RK и RKII, предназначенные для калибровки, поверки и испытаний средств измерений избыточного давления, и устанавливает методику поверки.

Рекомендуемая поверка калибраторов давления зависит от частоты и характера их использования они должны проходить *перисдизескую* поверку каждые 12 месяцев. Часто используемые калибраторы следует поверять с меньшими интервалами.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр,
- опробование,
- определение основной погрешности.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться следующие средства:

1. Микроманометр компенсационный с концевыми мерами длины типа 1111 с пределами измерений $0,1 \pm 4$ кПа, класса точности 0,01,

2. Микроманометр переносной компенсационный с концевыми мерами длины типа ИИИИ с пределами измерений $0,1 \pm 4$ кПа класса точности 0,01.

3. Манометр избыточного давления грузопоршневой типа МП-2,5 с верхним пределом измерений 250 кПа, аттестованный по классу точности 0,01 и 0,02, ГОСТ 8291-83.

4. Манометр избыточного давления грузопоршневой типа МП-6 с верхним пределом измерений 250 кПа, аттестованный по классу точности 0,01 и 0,02, ГОСТ 8291-83.

5. Манометр избыточного давления грузопоршневой типа МП-60 с верхним пределом измерений 6000 кПа, аттестованный по классу точности 0,01 и 0,02, ГОСТ 8291-83.

6. Весы лабораторные образцовые типов ВЛО-200г-Ia, ВЛО-Iкг-I, ВЛО-5кг-I, ГОСТ 21194-88.

7. Гири граммные и миллиграммные образцовые I и 2 класса, ГОСТ 7328-82.

8. манометры показывающие с верхним пределом измерений от 100 кПа до 2500 кПа, ГОСТ 2405-88.

9. Термометр с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$ для измерений температуры в диапазоне $10 \pm 30^{\circ}\text{C}$, ГОСТ 13646-68.

10. Барометр или барограф.

11. Разделительный сосуд.

Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах Государственной метрологической службы и аттестованные по классу точности 0,01 и 0,02.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Помещение, предназначенное для поверки, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения, ГОСТ 12.4.009-83.

3.2. При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами, утвержденные Министерством здравоохранения РФ, Главным управлением пожарной охраны МВД РФ.

3.3. При поверке запрещается создавать давление, превышающее верхнее предельное значение давления питания задатчика.

3.4. При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5. Калибратор должен отсоединяться от системы, передающей давление, только тогда, когда в этой системе давление соответствует атмосферному.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) калибратор должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний паспорта. При измерении выходного давления калибратор должен быть установлен так, чтобы уровень торца сопла поршневой пары калибратора отличался не более, чем на 10 мм от уровня торца поршня манометров типов МП-2,5, МП-6, МП-60 или уровня поверхности воды в "+" сосуде микроманометров типов МКМ и ПМКМ. Уровень торца поршня манометров МП-6 и МП-60 не должен отличаться от уровня масла в разделительном сосуде более чем на 2 мм;

2) температура окружающего воздуха $20 \pm 10^\circ\text{C}$. Калибратор должен выдерживаться при этой температуре не менее 10 часов;

3) тряска, вибрация и удары должны отсутствовать;

4) давление воздуха питания в сети, питающей калибратор, должно находиться в пределах, указанных в паспорте;

5) поршень и сопло калибратора должны быть тщательно промыты спиртом этиловым ректификационным перед каждой серией измерений;

6) перед началом поверки калибратор должен быть нагружен до верхнего предела выходного сигнала.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

5.1.1. К калибратору должна быть приложена инструкция по эксплуатации и свидетельство о предыдущей поверке или калибровке.

5.1.2. Комплектность калибратора должна обеспечивать возможность его поверки или калибровки.

5.1.3. Калибратор не должен иметь повреждений и дефектов, препятствующих его применению.

5.2. Опробование

Опробование калибратора проводят с целью выяснения его работоспособности.

Калибратор подключают к манометру, ГОСТ 2405-88, верхний предел измерений которого равен или больше верхнего предельного номинального значения выходного сигнала.

Включают давление питания и наблюдают работу калибратора во всем диапазоне выходного сигнала. При этом стрелка манометра должна перемещаться плавно, а поршень с грузами не пульсировать.

5.3. Определение основной погрешности.

Определение основной погрешности проводится сличением с образцовым прибором при соблюдении условий, указанных в п. 4.

Основную погрешность определяют дважды для каждого из 5 значений давления, равномерно расположенных по диапазону выходного сигнала, при любом давлении питания в пределах допускаемого.

5.3.1. Определение основной погрешности калибратора при выходном сигнале до 4 кПа (0,04 бар, 400 кгс/м², 0,04 кгс/см², 30 мм рт. ст.) проводится сличением с микроманометром компенсационным с концевыми мерами длины типа МММ или ПМММ, классе точности 0,01.

Расчетное значение высоты столба манометрической жидкости микроманометра h_p в мм определяют по формуле:

$$h_p = K_1 \cdot p \cdot \frac{1 - 1,67 \cdot 10^{-5} (t - 23)}{(p_a - p_e) g [1 + 1,15 \cdot 10^{-5} (t - 20)]}$$

где: p - номинальное значение выходного сигнала согласно маркировке грузов калибратора;

g - ускорение свободного падения, под которое изготовлены грузы калибратора согласно указаний в паспорте (свидетельстве о поверке, м/с²;

t - температура окружающего воздуха, °С;

p_a - плотность манометрической жидкости при температуре измерений t , значения p_a берутся по ГСССД - 2-77, г/см³;

p_e - плотность воздуха при температуре t и атмосферном давлении p_d (мм рт.ст.) окружающего воздуха при измерении выходного сигнала, определяется по формуле:

$$p_e = 1,2094 \cdot 10^{-3} \frac{p_d}{760} \frac{293}{273+t}, \quad \text{г/см}^3$$

K_1 - числовой коэффициент, учитывающий единицу измерений ; значения K_1 приведены в табл. I

Значение δ расхождения между расчетным и действительным значением выходного сигнала калибратора определяют по формуле:

$$\delta = \frac{h_p - h_g}{h_g} \cdot 100, \%$$

где: h_g - действительное значение высоты столба манометрической жидкости, мм

5.3.2. Определение основной погрешности калибратора при выходном сигнале выше 4 кПа (0,04 бар; 400 кгс/м²; 0,04 кгс/см²; 30 мм рт. ст.) следует проводить сличением с грузопоршневыми манометрами по ГОСТ 8291-83 типов:

МП-2,5 в диапазоне выходного сигнала (25 ÷ 250) кПа ; (0,25 ÷ 2,5) бар или кгс/см² или (184 ÷ 325) мм рт.ст.

МП-6 в диапазоне выходного сигнала (250 ÷ 600) кПа; (2,5 ÷ 6) бар или кгс/см²

МП-60 в диапазоне выходного сигнала (600 ÷ 2000) кПа; (6 ÷ 20) бар или кгс/см²

При поверке калибраторов классов точности 0,015 и 0,025 грузопоршневые манометры должны быть аттестованы по классу 0,01, а масса грузов этих манометров должна быть определена с погрешностью не более 0,001%

Класс точности грузопоршневых манометров при поверке калибраторов класса точности 0,05 должен быть не ниже 0,02.

Расчетное значение массы грузов манометра МП-2,5 в г рассчитывается по формуле:

$$m_p = K_2 \cdot \frac{pF}{g} \cdot \frac{1 + 2,9 \cdot 10^{-5} (t_{мп} - 20)}{1 + 1,67 \cdot 10^{-5} (t - 23)}$$

Расчетное значение массы грузов манометров МП-6 к МП-60 в г рассчитывается по формуле:

$$m_p = K_3 \cdot \frac{pF}{g} \cdot \frac{1 + 2,3 \cdot 10^{-5} (t_{мп} - 20)}{1 + 1,67 \cdot 10^{-5} (t - 23)}$$

где: p - номинальное значение выходного сигнала согласно маркировке грузов калибратора;

F - значение эффективной (приведенной) площади поршня грузопоршневых манометров МП-2,5 ; МП-6 ; МП-60 при $t = 20^\circ\text{C}$, см²;

g - ускорение свободного падения, под которое изготовлены грузы калибратора согласно маркировке или указано в паспорте (свидетельстве о поверке), м/с²;

$t_{\text{мп}}$ - температура поршневой пары манометров МП-2,5; МП-6; МП-60, С;

k_2 и k_3 - числовые коэффициенты, учитывающие единицу измерений p , значения k_2 и k_3 приведены в табл. I.

Значения δ расхождения между расчетным и действительным значением выходного сигнала калибратора определяют по формуле:

$$\delta = \frac{m_p - m_d}{m_p} \cdot 100, \quad \%/$$

где: m_d - действительное значение массы грузов на манометрах МП-2,5; МП-6 или МП-60.

Таблица I

Единица измерений p	Значение коэффициентов		
	k_1	k_2	k_3
кПа	10 ³	100,002	100,015
бар	10 ⁵	10000,2	10001,5
кгс/м ²	9,80665	0,98068	0,98081
кгс/см ²	98066,5	9806,8	9808,1
мм рт. ст.	133,324	13,3327	13,3344

5.3.3. Полученные значения δ не должны превышать значений, указанных в табл. 2

Таблица 2

Класс точно- сти ка- либра- тора	Тип калиб- ратора	Диапазон выходного сигнала			δ %	
		кПа	бар кгс/см ²	кгс/м ²		мм рт.ст.
0,015	РК	I	0,01	100	0,035	
		2-4	0,02-0,04	200-400	0,030	
		25-2000	0,25-20	$(0,25-20) \cdot 10^4$	0,020	
	РК II	I-2	0,01-0,02	100-200	10-15	0,030
		3-4	0,03-0,04	300-400	20-30	0,020
		25-200	0,25-2	$(0,25-2) \cdot 10^4$	180-325	0,020
0,025	РК и РК II	I	0,01	100	0,035	
		2-4	0,02-0,04	200-400	10-30	0,030
		25-2000	0,25-20	$(0,25-20) \cdot 10^4$	180-325	0,027
0,05	РК и РК II	весь диапазон			0,05	

Если одно из двух полученных значений δ превышает значение, указанное в табл.2, то для данного значения выходного сигнала проводят третье сличение. Если при третьем сличении значение δ не превысит указанного в табл. 2, результат испытаний считают положительным. Повторять третье сличение не допускается.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки заносятся в протокол.

На калибраторы, удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, выдается свидетельство о поверке.

Если калибратор не удовлетворяет требованиям настоящих методических указаний, на него выдается извещение о непригодности.

Главный специалист
Гостест-Москва
Ведущий инженер
Гостест-Москва


11

Е.Ф. Балахонев