



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального

директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

«25» января 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Манометры дифференциальные A2G (air2guide)

Методика поверки
РТ-МП-2955-443-2016

и.р. 64018-16

Настоящая методика поверки распространяется на манометры дифференциальные А2G (air2guide) производства фирмы «WIKА Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия, и фирмы «MANOMETER AG», Швейцария, и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверок (далее по тексту –манометры).

Интервал между поверками 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка положения стрелки у нулевой отметки	7.2	Да	Да
3 Проверка на герметичность	7.3	Да	Да
4 Определение основной приведенной погрешности и вариации показаний	7.4	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

Наименование средства поверки	Характеристики
1	2
Задатчик давления «Воздух-4000»	Диапазоном измерений от 20 до 40000 Па, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ Па, в диапазоне измерений от 20 до 160 Па и с относительной погрешностью: $\pm 0,05$ %, в диапазоне измерений св. 160 до 1000 Па, $\pm 0,05$ %, в диапазоне измерений св. 160 до 1000 Па, относительной погрешностью $\pm 0,03$ %, в диапазоне св. 1000 до 3000 Па и $\pm 0,02$ %, в диапазоне измерений св. 3000 до 40000 Па
Микроманометр МКВ-250-0,02	Диапазоном измерений от 0 до 2500 Па, КТ 0,02 (2 разряд)
Мультиметр цифровой 34401А	Диапазоном измерения напряжения постоянного тока до 10 В, с относительной погрешностью $\pm [0,0035$ % от измеряемой величины + 0,0005 % от верхнего предела измерений]; Диапазоном измерений постоянного тока до 100 мА, с относительной погрешностью $\pm [0,05$ % от измеряемой величины + 0,005 % от верхнего предела измерений]
Источник питания постоянного тока Б5-93	Наибольшим значением напряжения 50 В и с пределами допускаемой погрешности по выходному напряжению: $\pm (0,001U+0,3)$ В, в диапазоне до 30 В и $\pm (0,001U + 0,5)$ В, в диапазоне свыше 30 В
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Диапазон от минус 200 до плюс 962 °С, $\Delta t = \pm (0,004 + 10^{-5} \cdot t)$ °С
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2	Диапазон от минус 50 до плюс 450 °С, 2 разряд

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение по специализации «Поверка средств измерений давления и вакуумных измерений», ознакомленные с руководством по эксплуатации вакуумметров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на средства поверки;

4.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений манометров, кроме тех случаев которые оговорены в настоящей методике поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление должно быть от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация и тряска не должны вызывать размах колебаний стрелки, превышающий 0,1 предела основной приведённой погрешности, если иное не установлено в руководстве по эксплуатации на манометр.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы: средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативных документах на средства поверки;

- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса, стрелки, стекла и шкалы, влияющих на эксплуатационные свойства манометра;
- отсутствие дефектов на стекле и шкале манометра, препятствующих правильному отсчёту показаний;
- наличие на шкале манометра товарного знака фирмы-изготовителя, заводского номера наименование и условного обозначения единицы измерения и класса точности.

7.1.2 Манометры, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

7.2 Проверка положения стрелки у нулевой отметке

7.2.1 Перед установкой стрелки на нулевую отметку или перед проверкой положения

стрелки у нулевой отметки прибор необходимо выдержать под давлением в пределах от (90 до 100) % верхнего предела измерений в течение 2 минут.

7.2.2. Стрелка манометра, имеющего корректор нуля, при отсутствии давления должна быть установлена по центру нулевой отметки шкалы.

7.2.3 Стрелка манометра, не имеющего корректора нуля, при отсутствии давления должна располагаться на нулевой отметке шкалы с отклонением не более предела допускаемой основной приведенной погрешностью, если иное не оговорено документацией на манометр.

7.3 Проверка на герметичность

Манометр выдерживают в течение десяти минут под давлением 125 % верхнего предела измерений. Затем отключают манометр от устройства для создания давления. Манометр считается герметичным, если в течение последующих 15 минут изменение давления при изменении температуры окружающей среды не более чем на 0,5 °С не превышает 1,5 % от установленного давления.

7.4 Определение основной приведенной погрешности и вариации показаний

7.4.1 Приведенную погрешность манометров определяют методом непосредственного сравнения.

7.4.2 Выбор эталонного СИ для определения погрешности манометра осуществляется исходя из технико-экономических расчетов и технических возможностей с учетом критериев достоверности поверки, по таблице 1 (приложение 1). При выборе эталонных СИ должно быть соблюдено следующее условие:

$$\frac{\Delta_0}{D} \cdot 100 \leq \alpha_p \gamma_{np},$$

где Δ_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ на поверяемых отметках шкалы;

D - диапазон показаний поверяемого манометра;

α_p - отношение предела допускаемого значения погрешности эталонного СИ, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности манометра (для арбитражной поверки α_p не должно превышать (0,25));

γ_{np} - предел допускаемой основной погрешности манометра в процентах от нормированного значения (диапазона измерений или верхнего предела измерений).

Значения Δ_0 и D должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

7.4.3 При поверке манометров заданное давление устанавливают по эталонному СИ, а показание отсчитывают по поверяемому манометру.

7.4.4 Отсчитывание показаний манометров при их поверке должно проводиться с точностью до 0,1 цены деления. Для устранения параллакса при отсчете показаний направление зрения должно проходить через указательный конец стрелки перпендикулярно поверхности циферблата.

7.4.5 Приведенную погрешность определяют на пяти значениях давления, равномерно распределенных по диапазону, в том числе на значениях, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений давления.

При поверке манометров плавно повышают давление и проводят отсчет показаний на заданных отметках (прямой ход). На верхнем пределе измерений манометр выдерживают под давлением в течение пяти минут, после чего давление плавно понижают и проводят отсчет показаний при тех же значениях давления, что и при повышении (обратный ход).

7.4.6 Приведенная погрешность рассчитывается в каждой измеряемой точке по формуле

$$\gamma_{np} = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_n} \cdot 100 ,$$

где $\gamma_{пр}$ – приведенная погрешность манометра, %;
 $P_{изм}$ – значение давления, измеренное манометром, Па;
 $P_{эт}$ – значение давления, создаваемое эталоном, Па;
 P_B – значение диапазона измерений манометра, Па.

7.4.7 Для манометров модификации A2G-15 (air2guide P+E) дополнительно определяют основную приведенную погрешность по электрическому выходному сигналу.

7.4.8 Схема включения манометра A2G-15 (air2guide P+E) для измерения выходного сигнала при проведении поверки приведены на рисунке 1 и рисунке 2.

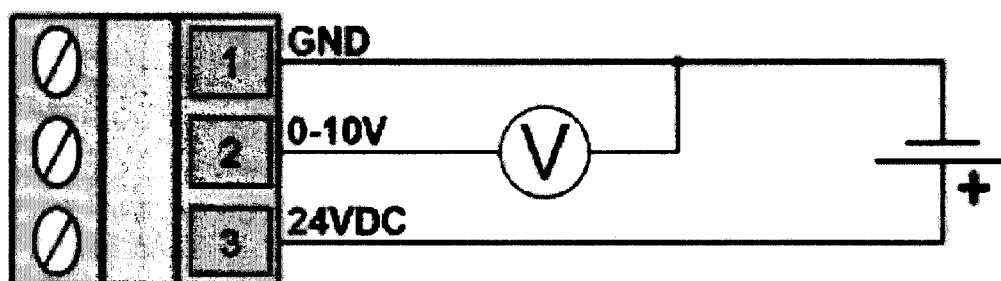


Рисунок 1
Схема включения манометра A2G-15 (air2guide P+E)
для измерения выходного сигнала от 0 до 10 В

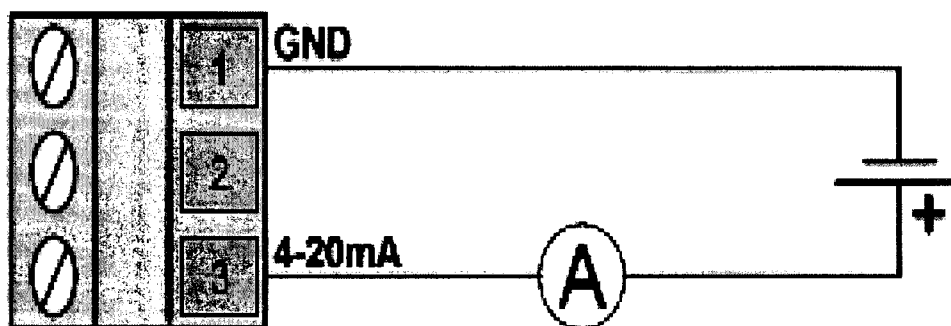


Рисунок 2
Схема включения манометра A2G-15 (air2guide P+E)
для измерения выходного сигнала от 4 до 20 мА

7.4.9 Выбор эталонных СИ для определения погрешности манометра по электрическому выходному сигналу осуществляется исходя из технико-экономических расчетов и технических возможностей с учетом критериев достоверности поверки, по таблице 1 (приложение 1). При выборе эталонных СИ должно быть соблюдено следующее условие:

$$\left(\frac{\Delta p}{P_{\max}} + \frac{\Delta I}{(I_{\max} - I_0)} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \gamma_{пр} \quad \text{или} \quad \left(\frac{\Delta p}{P_{\max}} + \frac{\Delta U}{(U_{\max} - U_0)} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \gamma_{пр},$$

где Δ_p – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ, контролирующего входной параметр при давлении, равном верхнему пределу измерений поверяемого манометра, Па;

P_{\max} – верхний предел измерений поверяемого манометра, Па;

Δ_I, Δ_U – соответственно предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного СИ, контролирующего выходной сигнал, при верхнем предельном значении выходного сигнала поверяемого манометра, мА или В;

I_{\max}, I_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

U_{\max}, U_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, В.

a_p – отношение предела допускаемого значения погрешности эталонного СИ, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности манометра;

$\gamma_{пр}$ – предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от нормированного значения (диапазона измерений или верхнего предела измерений).

Расчетные значения выходного сигнала поверяемого манометра определяют по формулам

$$I_{расч.} = \frac{P}{P_{\max}} \cdot (I_{\max} - I_0) + I_0 \text{ или } I_{расч.} = \frac{P}{P_{\max}} \cdot (U_{\max} - U_0) + U_0,$$

где P – значение задаваемого давления, Па;

$I_{расч.}, U_{расч.}$ – соответственно расчётные значения выходного сигнала поверяемого манометра, мА или В;

I_{\max}, I_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

U_{\max}, U_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, В.

a_p – отношение предела допускаемого значения погрешности эталонного СИ, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности манометра;

$\gamma_{пр}$ – предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от нормированного значения (диапазона измерений или верхнего предела измерений).

Основную приведенную погрешность вычисляют по формуле

$$\gamma_{пр} = \frac{I - I_{расч.}}{I_{\max} - I_0} \cdot 100 \text{ или } \gamma_{пр} = \frac{U - U_{расч.}}{U_{\max} - U_0} \cdot 100$$

где I – действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе тока, мА;

U – действительное значение выходного сигнала при измерении на выходе напряжения, В;

7.4.10 Значение приведенной погрешности манометра не должно превышать $\pm 0,86\gamma_{пр}$ – при первичной поверке и $\pm \gamma_{пр}$ – при периодической поверке.

7.4.11 Вариацию показаний определяют как разность показаний, полученных для одного и того же значения при понижении давления и при повышении давления, за исключением значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений.

Значение вариации показаний не должно превышать предела допускаемой приведенной погрешности.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки на защитное стекло манометра наносят знак поверки в виде оттиска поверительного клейма в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.15 № 1815.

8.2 При отрицательных результатах поверки манометр к дальнейшей эксплуатации не допускают и на него выдают извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.15 № 1815.

Заместитель начальника лаборатории № 443

ФБУ "Ростест-Москва"



Д.А. Денисов

Выбор образцовых приборов при поверке

1. Выбор образцовых приборов при поверке осуществляется в соответствии с МИ 187-86 и МИ 188-86.

2. Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$P_{\text{ВAM}}$ - наибольшая вероятность ошибочно признанного годным любого в действительности дефектного экземпляра прибора;

$(\delta_{\text{м}})_{\text{ВА}}$ - отношение наибольшего возможного модуля основной погрешности прибора, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности;

$P_{\text{ф}}$ - наибольшая вероятность ошибочно признанного дефектным любого в действительности годного экземпляра прибора (фиктивный брак).

Допускаемые значения критериев достоверности поверки принимают равными:

$[P_{\text{ВAM}}] = 0,20$ и $[\delta_{\text{м}}]_{\text{ВА}} = 1,25$, если иное не установлено в документации на манометр.

3. В соответствии с принятыми критериями достоверности значения $\gamma_{\text{к}}$ и $\alpha_{\text{р}}$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

$\alpha_{\text{р}}$	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
$\gamma_{\text{к}}$	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$P_{\text{ВAM}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta_{\text{м}})_{\text{ВА}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20
$P_{\text{ф}}$	0,001	0,003	0,012	0,047	0,133

Примечание: Вероятность пропустить брак при поверке для параметров, приведенных в табл. 1 не превышает при любом $\alpha_{\text{р}}$ соответствующего значения фиктивного брака $P_{\text{ф}}$.