



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.30.004.А № 75504

Срок действия до 18 ноября 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, МG-1, О-10

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "WIKА Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.", Польша

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 76561-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 202-010-2019

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 3 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 ноября 2019 г. № 2735

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



А.В.Кулешов

"25" 11 2019 г.

Серия СИ

№ 038692

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, MG-1, O-10

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, MG-1, O-10 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразования избыточного давления, давления-разрежения (в том числе вакуумметрического) в унифицированный электрический сигнал постоянного тока или напряжения.

Описание средства измерений

В преобразователях давления измерительных С-2, R-1, MG-1, O-10 используется следующий принцип действия: под действием давления измеряемой среды материал чувствительного элемента (мембраны) деформируется, что приводит к изменению электрического сигнала, преобразующегося в унифицированный выходной сигнал постоянного электрического тока или напряжения. Данный сигнал обрабатывается вторичной аппаратурой.

Конструктивно преобразователи состоят из неразборного корпуса, в котором размещены чувствительный элемент и электронный модуль. На корпусе размещен пластиковый разъем для электрических подключений и резьбовая часть для присоединения к процессу. Для электрических подключений преобразователи также могут иметь встроенный кабель.

Внутреннее пространство корпуса залито компаундом, доступ к электронным компонентам полностью исключен.

Преобразователи выпускаются в следующих сериях, которые различаются областью применения и диапазоном измерений.

Преобразователи O-10 могут изготавливаться с чувствительным элементом повышенной прочности, выдерживающим пятикратную перегрузку давлением.

Преобразователи R-1 применяются в основном в системах охлаждения и кондиционирования.

Преобразователи MG-1 применяются в основном для измерений давления чистых медицинских газов, в том числе кислорода.

Корпус и резьбовая часть для присоединения к процессу преобразователей O-10, R-1 и MG-1 изготавливаются из нержавеющей стали.

Преобразователи С-2 применяются в основном в воздушных компрессорных системах. Корпус и резьбовая часть для присоединения к процессу преобразователей С-2 выполняются из латуни.

В зависимости от технических и метрологических характеристик, вида резьбы присоединения к процессу, вида электрического разъема и других параметров, преобразователи могут иметь различные конструктивные исполнения. Обозначение исполнения преобразователя приведено в технической документации в виде буквенно-цифрового кода, расшифровка которого приведена в технической документации на преобразователи:

O-10-A-BCDEF-G-HIJKLM-NOPQ-RST, где:

«O-10» – обозначение модификации;

«A» – значение нелинейности;

«BCDEF» – единица измерений, вид измеряемого давления и диапазон измерений;

«G» – исполнение (стандартное или с повышенной допустимой перегрузкой);

«HI» – вид резьбовой части присоединения к процессу;

«J» – наличие и материал уплотнения присоединения к процессу;

«K» – вид канала подвода давления;

«LM» – диапазон температуры рабочей среды;

«N» – вид выходного сигнала;

«OP» – исполнение электрического разъема;

«Q» – наличие и длина встроенного кабеля;

«R» – специальные сертификаты;
«ST» – дополнительная информация к заказу.

R-1-A-BCDEF-GH-IJ-KLM-NO, где:

«R-1» – обозначение модификации;
«A» – пределы допускаемой основной погрешности;
«BCDEF» – единица измерений, вид измеряемого давления и диапазон измерений;
«GH» – вид резьбовой части присоединения к процессу;
«I» – вид выходного сигнала;
«J» – напряжение питания;
«KL» – исполнение электрического разъема;
«M» – наличие и длина встроенного кабеля;
«N» – специальные сертификаты;
«O» – дополнительная информация к заказу.

MG-1-A-BCDEF-GHIJK-LM-NOP-QR-ST, где:

«MG-1» – обозначение модификации;
«A» – значение нелинейности;
«BCDEF» – единица измерений, вид измеряемого давления и диапазон измерений;
«GH» – вид резьбовой части присоединения к процессу;
«I» – наличие и материал уплотнения присоединения к процессу;
«JK» – диапазон температуры рабочей среды;
«L» – вид выходного сигнала;
«M» – напряжение питания;
«NO» – исполнение электрического разъема;
«P» – наличие и длина встроенного кабеля;
«Q» – степень очистки от жиров и масел;
«R» – вид упаковки;
«ST» – дополнительная информация к заказу.

C-2-A-BCDEF-GHI-JKLMN-OP, где:

«C-2» – обозначение модификации;
«A» – пределы допускаемой основной погрешности;
«BCDEF» – единица измерений, вид измеряемого давления и диапазон измерений;
«GH» – вид резьбовой части присоединения к процессу;
«I» – наличие и материал уплотнения присоединения к процессу;
«J» – вид выходного сигнала;
«K» – напряжение питания;
«LM» – исполнение электрического разъема;
«N» – исполнение электрического разъема;
«O» – специальные сертификаты;
«P» – дополнительная информация к заказу.

Общий вид преобразователей давления представлен на рисунках 1 – 4.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей C-2



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей R-1



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей MG-1



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей O-10

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	C-2	R-1	MG-1	O-10
Диапазоны измерений (ДИ), МПа (бар) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ; -избыточного давления	от 0 до 0,6 (от 0 до 6) от 0 до 1 (от 0 до 10) от 0 до 1,2 (от 0 до 12) от 0 до 1,6 (от 0 до 16) от 0 до 1,8 (от 0 до 18) от 0 до 2 (от 0 до 20) от 0 до 2,5 (от 0 до 25) от 0 до 3 (от 0 до 30) от 0 до 3,5 (от 0 до 35) от 0 до 4 (от 0 до 40) от 0 до 4,5 (от 0 до 45) от 0 до 5 (от 0 до 50) от 0 до 6 (от 0 до 60)	от 0 до 0,6 (от 0 до 6) от 0 до 1 (от 0 до 10) от 0 до 1,5 (от 0 до 15) от 0 до 1,6 (от 0 до 16) от 0 до 2 (от 0 до 20) от 0 до 2,5 (от 0 до 25) от 0 до 3 (от 0 до 30) от 0 до 3,5 (от 0 до 35) от 0 до 4 (от 0 до 40) от 0 до 4,5 (от 0 до 45) от 0 до 5 (от 0 до 50) от 0 до 6 (от 0 до 60) от 0 до 10 (от 0 до 100) от 0 до 16 (от 0 до 160)	от 0 до 0,6 (от 0 до 6) от 0 до 1 (от 0 до 10) от 0 до 1,6 (от 0 до 16) от 0 до 2,5 (от 0 до 25) от 0 до 6 (от 0 до 60) от 0 до 10 (от 0 до 100) от 0 до 20 (от 0 до 200) от 0 до 25 (от 0 до 250) от 0 до 30 (от 0 до 300) от 0 до 40 (от 0 до 400)	от 0 до 0,6 (от 0 до 6) от 0 до 1 (от 0 до 10) от 0 до 1,6 (от 0 до 16) от 0 до 2,5 (от 0 до 25) от 0 до 4 (от 0 до 40) от 0 до 6 (от 0 до 60) от 0 до 10 (от 0 до 100) от 0 до 16 (от 0 до 160) от 0 до 25 (от 0 до 250) от 0 до 40 (от 0 до 400) от 0 до 60 (от 0 до 600)
- давления-разрежения, МПа (бар) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ;	от -0,1 до +1 (от -1 до +10) от -0,1 до +1,5 (от -1 до +15) от -0,1 до +2 (от -1 до +20) от -0,1 до +3 (от -1 до +30) от -0,1 до +4,5 (от -1 до +45)	от -0,1 до +0,7 (от -1 до +7) от -0,1 до +0,9 (от -1 до +9) от -0,1 до +1 (от -1 до +10) от -0,1 до +1,5 (от -1 до +15) от -0,1 до +2 (от -1 до +20) от -0,1 до +2,5 (от -1 до +25) от -0,1 до +2,9 (от -1 до +29) от -0,1 до +4,5 (от -1 до +45) от -0,05 до +0,7 (от -0,5 до +7) от -0,05 до +1 (от -0,5 до +10)	от -0,1 до 0 (от -1 до 0) от -0,1 до 0,06 (от -1 до 0,6) от -0,1 до 0,15 (от -1 до 1,5) от -0,1 до 0,3 (от -1 до 3) от -0,1 до 0,5 (от -1 до 5) от -0,1 до 0,6 (от -1 до 6) от -0,1 до 0,9 (от -1 до 9) от -0,1 до 1,5 (от -1 до 15) от -0,1 до 2,5 (от -1 до 25)	от -0,1 до +0,5 (от -1 до +5) от -0,1 до +0,9 (от -1 до +9) от -0,1 до +1,5 (от -1 до +15) от -0,1 до +2,4 (от -1 до +24) от -0,1 до +3,9 (от -1 до +39) от -0,1 до +5,9 (от -1 до +59)

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	C-2	R-1	MG-1	O-10
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности (от диапазона измерений), % ДИ	±1; ±2	±2	±2	±1,2; ±2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (от диапазона измерений), вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С), % ДИ/10 °С	±0,1 (в диапазоне от 0 до +15 °С и от +25 до +60 °С); ±0,5 (в диапазонах от -25 до 0 °С и свыше +60 до +85 °С)	±0,5	±0,5	±0,1
Выходные сигналы: - постоянного электрического тока, мА - напряжения постоянного электрического тока, В	от 4 до 20	от 4 до 20	от 4 до 20	от 4 до 20
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	от 0,5 до 4,5; от 1 до 5; от 0 до 10	от 0,5 до 4,5; от 1 до 5; от 0 до 10	от 0,5 до 4,5; от 1 до 5; от 0 до 10	от 0,5 до 4,5; от 1 до 5; от 0 до 10

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	C-2	R-1	MG-1	O-10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону изменения выходного сигнала погрешности, вызванной отклонением напряжения питания от номинального значения, % / В				$\pm 0,02$
Примечания				
(1) В соответствии с заказом допускается изготовление преобразователей с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в РФ.				
(2) Диапазон измерений давления на заводе-изготовителе может быть настроен на диапазон, лежащий внутри приведенного в таблице максимального диапазона измерений, но не менее наименьшего диапазона измерений.				

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	C-2	R-1	MG-1
Диапазон напряжений питания постоянного тока, В	от 7 до 30; от 8 до 30; от 14 до 30; от 4,5 до 5,5		от 8 до 30; от 14 до 30; от 4,5 до 5,5
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа			от +15 до +25 от 45 до 75 от 86 до 106
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -25 до +85 98 от 80 до 110		от -20 до +70 98 от 80 до 110
Степени защиты, обеспечиваемые оболочками по ГОСТ 14254-2015	IP65; IP67; IP69	IP67; IP69	IP67 IP65; IP67
Масса, кг, не более	0,08		
Габаритные размеры, мм, не более			
- высота	62		60
- ширина	24		24
- диаметр	22		22
Средний срок службы, лет	17		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления	В соответствии с заказом	1 шт
Методика поверки	МП 202-010-2019	1 экз.
Паспорт		1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 202-010-2019 «Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, МG-1, О-10. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22 июля 2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (Регистрационный № 58794-14).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

Манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух (Регистрационный № 25940-03).

Калибраторы давления пневматические МЕТРАН-504 Воздух-I (Регистрационный № 31057-09).

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным С-2, R-1, МG-1, О-10

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа"

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «WIKА Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.», Польша

Адрес: Łęgska 29/35, 87-800 Włocławek

Тел.: + (4854) 23-01-100; факс: + (4854) 23-01-101

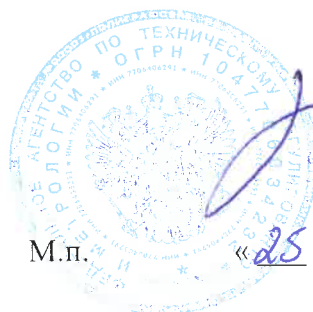
Заявитель

Акционерное Общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)
ИНН 7729346754
Адрес: 142770, г. Москва, поселение Сосенское, деревня Николо-Хованское,
владение 1011А, строение 1, этаж/офис 2/2.09
Тел.: +7 (495) 648-01-80, факс: +7 (495) 648-01-81/82
E-mail: info@wika.ru
Web-сайт: www.wika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п. «25» 11 _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

«22» июля 2019 г.

Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, МG-1, О-10

Методика поверки

МП 202-010-2019

Настоящая методика распространяется на преобразователи давления измерительные С-2, R-1, МG-1, О-10, изготавливаемые по технической документации фирмы «WIKА Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.», Польша.

Преобразователи давления измерительные С-2, R-1, МG-1, О-10 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразования избыточного давления, давления-разрежения (в том числе вакуумметрического) в унифицированный электрический сигнал постоянного тока или напряжения.

Рекомендация устанавливает методику первичной (до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта) и периодической (в процессе эксплуатации) поверок преобразователей.

Рекомендованный интервал между поверками 3 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – 5.1;
- опробование – 5.2;
- определение основной погрешности преобразователя – 5.3.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование средства поверки	Основные метрологические и технические характеристики средств поверки
Манометр грузопоршневой МП-2,5	Верхний предел измерений 0,25 МПа, нижний предел измерений 0 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %: ±0,01 % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений); ±0,01 % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)
Манометр грузопоршневой МП-6	Верхний предел измерений 0,6 МПа, нижний предел измерений 0,04 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %: ±0,005 % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-60	Верхний предел измерений 6 МПа, нижний предел измерений 0,1 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %: ±0,005 % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-600	Верхний предел измерений 60 МПа, нижний предел измерений 1 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %: ± 0,01 % от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-2500	Верхний предел измерений 250 МПа, нижний предел измерений 5 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %: ±0,02 % от измеряемого давления
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5	при давлениях (избыточном или отрицательном избыточном (вакуумметрическом) от 0 до 0,01 МПа (от 0 до 0,1 кгс/см ²): ±5 Па (± 0,00005 кгс/см ²); ±2 Па (± 0,00002 кгс/см ²) при давлениях (избыточном или отрицательном избыточном (вакуумметрическом) свыше 0,01 МПа (0,1 кгс/ см ²): ±0 05 % от измеряемой величины; ±0,02 % от измеряемой величины
Калибратор многофункциональный и коммуникатор	Пределы допускаемой основной погрешности: ± (0,01 % показания +1 мкА) в диапазоне ±25 мА, R _{вх} <10 МОм. ± (0,01 % показания +1 мкА) в диапазоне от 0 до 25 мА, R _{нагр} ≤1140 Ом

ВЕАМЕХ МС6 (-R)	(20 мА), 450 Ом (50 мА). ±(0,006 % показания +0,25 мВ) в диапазоне от 1 до 60 В при $R_{вх}>2$ МОм. ±(0,007 % показания +0,1 мВ) в диапазоне от -3 до 10/24 В при $I_{макс}=5$ мА.
Задатчик разрежения Метран-503 Воздух	Класс точности 0,02
Калибраторы давления пневматические МЕТРАН-504 Воздух- I	Класс точности 0,01; 0,015; 0,02. Диапазон воспроизводимого давления $3 \leq P_n \leq 400$ кПа.
Мультиметр 3458А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности - в диапазоне измерений 100 мА: $\pm (25 \times 10^{-6}D + 4 \times 10^{-6}E)$ - в диапазоне измерений напряжения постоянного тока 10 В: $\pm (0,5 \times 10^{-6}D + 0,5 \times 10^{-6}E)$ где: D - показание прибора, E - верхнее граничное значение диапазона измерения

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 "Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа".

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают общие требования безопасности при работе с преобразователями давления (ГОСТ 22520-85), а также требования по безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в технической документации на эти средства.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- давление в помещении, где проводят поверку (далее – атмосферное давление), в пределах от 84 до 106,7 кПа или от 630 до 800 мм рт. ст;
- напряжение питания постоянного тока в соответствии с технической документацией на преобразователь. Номинальное значение напряжения питания и требования к источнику питания – в соответствии с технической документацией на преобразователь. Отклонение напряжения питания от номинального значения не более ± 1 %, если иное не указано в технической документации на преобразователь;
- сопротивление нагрузки при поверке – в соответствии с технической документацией на преобразователь;
- рабочая среда – воздух или нейтральный газ при поверке преобразователей с верхними пределами измерений, не превышающими 2,5 МПа, и жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений более 2,5 МПа. Допускается использовать жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии тщательного заполнения жидкостью всей системы поверки. Допускается использовать воздух или нейтральный газ при поверке преобразователей с верхними пределами измерений более 2,5 МПа при условии соблюдения соответствующих правил безопасности;
- колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны, магнитные поля и другие возможные воздействия на датчик при его поверке не должны приводить к выходу за допускаемые значения метрологических характеристик;

4.2 Перед проведением поверки преобразователей выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают преобразователь не менее 3 ч при температуре, указанной в п. 4.1, если иное не указано в технической документации на преобразователь;
- выдерживают преобразователь не менее 0,5 ч при включённом питании, если иное не указано в технической документации;
- устанавливают преобразователь в рабочее положение с соблюдением указаний технической документации;
- проверяют на герметичность в соответствии с п.п. 4.2.1 – 4.2.2 систему, состоящую из соединительных линий для передачи давления, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемой величины.

4.2.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей давления, разрежения с верхними пределами измерений менее 100 кПа, проводят при значениях давления (разрежения), равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей давления-разрежения, проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа, проводят при разрежении, равном 0,9 – 0,95 значения атмосферного давления.

4.2.2 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей, указанных в 4.2.1, на место поверяемого преобразователя устанавливают заведомо герметичный преобразователь или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % от значений давления, соответствующих требованиям 4.2.1, и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Далее в системе создают давление, установившееся значение которого соответствует требованиям 4.2.1, после чего отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после 3-х мин выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений преобразователей, не наблюдают падения давления (разрежения) в течение последующих 2 мин. При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

При поверке основной погрешности преобразователя систему считают герметичной, если за 30 с спад давления не превышает 0,3 % от верхнего предела измерений поверяемого преобразователя.

Допускается изменение давления (разрежения) в системе, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и рабочей среды в пределах $\pm(0,5...1)$ °С.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре преобразователя устанавливают:

- соответствие его внешнего вида технической документации и отсутствие видимых дефектов;
- наличие на корпусе преобразователя маркировки, соответствующей паспорту;
- наличие паспорта;

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность преобразователя

5.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предельных значений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

Работоспособность преобразователей давления-разрежения проверяют только при избыточном давлении; работоспособность преобразователей разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа проверяют при изменении разрежения до значения 0,9 атмосферного давления.

5.2.3 Проверку герметичности преобразователя рекомендуется совмещать с операцией определения его основной погрешности.

Методика проверки герметичности преобразователя аналогична методике проверки герметичности системы (4.2.1 – 4.2.2), но имеет следующие особенности:

- изменение давления (разрежения) определяют по изменению выходного сигнала поверяемого преобразователя, включенного в систему (4.2.2);
- в случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым преобразователем, следует отдельно проверить герметичность системы и преобразователя.

5.3 Определение основной основной допускаемой приведенной погрешности (от диапазона измерений) давления

5.3.1 Основную погрешность преобразователя определяют по одному из способов:

1) По эталону на входе преобразователя устанавливают номинальные значения входной измеряемой величины (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения выходного аналогового сигнала (тока или напряжения).

2) В обоснованных случаях по эталону устанавливают номинальные значения выходного аналогового сигнала (тока или напряжения), а по другому эталону измеряют соответствующие значения входной величины (давления).

Эталоны входной величины (давления) включают в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

5.3.2 Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$R_{\text{вам}}$ – наибольшая вероятность, при которой любой дефектный экземпляр преобразователя может быть ошибочно признан годным;

$(\delta M)_{\text{ва}}$ – отношение возможного наибольшего модуля основной погрешности экземпляра преобразователя, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности.

5.3.3. Устанавливают следующие параметры поверки:

m – число поверяемых точек в диапазоне измерений, $m \geq 5$; в обоснованных случаях и при отсутствии эталонов с необходимой дискретностью воспроизведения измеряемой величины, допускается уменьшать число поверяемых точек до 4 или 3;

n – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек при изменениях входной измеряемой величины от меньших значений к большим (прямой ход) и от больших значений к меньшим (обратный ход), $n = 1$. В обоснованных случаях и в соответствии с технической документацией на преобразователь допускается увеличивать число наблюдений в поверяемых точках до 3 или 5, принимая при этом среднеарифметическое значение результатов наблюдений за достоверное значение в данной точке;

γ_k – абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности;

α_p – отношение предела допускаемой погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя.

Значения γ_k и α_p выбирают по таблице 2 (5.3.4) в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.

5.3.4 Выбор эталонов для определения основной погрешности поверяемых преобразователей осуществляют, исходя из технических возможностей и технико-экономических предпосылок с учетом критериев достоверности поверки и в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Параметры и критерии достоверности поверки

α_p	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
γ_k	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$R_{\text{вам}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta M)_{\text{ва}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица составлена в соответствии с критериями достоверности поверки согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки».

Вместо использования значений таблицы, допускается γ_k рассчитывать по формуле 20 из

МИ 188-86 ($\gamma_k = (\delta_m)_{\text{ва}} - \alpha_p$). При этом, для проверки условия $P_{\text{вам}} \leq 0,20$, проверяют выполнения условия $\gamma_k \leq 1 - 0,28 \cdot \alpha_p$.

5.3.5. При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого преобразователя (в каждой поверяемой точке) соблюдают следующие условия:

1) При поверке преобразователей с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют непосредственно в мА

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m} + \frac{\Delta_i}{I_m - I_o} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (1)$$

где Δ_p – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входную величину (давление), кПа, МПа;

P_m – верхний предел измерений (или диапазон измерений) поверяемого преобразователя, кПа, МПа;

Δ_i – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего электрический выходной сигнал преобразователя, мА;

I_o, I_m – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала преобразователя, мА;

α_p – то же, что в 5.4.3;

γ – предел допускаемой основной приведённой погрешности поверяемого преобразователя, % диапазона измерений.

Основная погрешность преобразователя, выраженная в процентах от диапазона измерений, численно равна основной погрешности, выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала преобразователя с линейной функцией преобразования измеряемой величины.

Для преобразователей с выходным аналоговым сигналом постоянного напряжения U расчетные значения выходного сигнала определяют по формулам, структура которых идентична структурам формул для преобразователей с выходным аналоговым сигналом постоянного тока I раздела 5.3 с заменой обозначений постоянного тока на соответствующие обозначения постоянного напряжения U_p, U_o, U_m .

2) При поверке преобразователей с выходным аналоговым сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении в мВ или В

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m} + \frac{\Delta_u}{U_m - U_o} + \frac{\Delta_R}{R_{\text{эт}}} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma \quad (2)$$

где Δ_p, P_m – то же, что в формуле (1);

Δ_u – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал преобразователя по падению напряжения на эталонном сопротивлении, мВ или В;

Δ_R – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

$R_{\text{эт}}$ – значение эталонного сопротивления, Ом;

U_m, U_o – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений (мВ или В) на эталонном сопротивлении, определяемые по следующим формулам:

$$U_m = I_m \cdot R_{\text{эт}} \quad \text{и} \quad U_o = I_o \cdot R_{\text{эт}}$$

3) При поверке преобразователя с выходным цифровым сигналом

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_m} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (3)$$

где все обозначения те же, что и в формулах (1) и (2).

5.3.6. Расчётные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют по формулам (4 – 6).

1) Для преобразователей с линейно возрастающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока (I) от входной измеряемой величины (P)

$$I_p = I_o + \frac{I_m - I_o}{P_m - P_n} (P - P_n), \quad (4)$$

где I_p – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока (мА);

P – номинальное значение входной измеряемой величины; для преобразователей давления-разрежения значение P в области разрежения подставляется в формулу (4) со знаком минус;

P_n – нижний предел измерений для всех преобразователей, кроме преобразователей давления-разрежения, для которых значение P_n численно равно верхнему пределу измерений в области разрежения $P_{m(-)}$ и в формулу (4) подставляется со знаком минус;

I_o, I_m, P_m – то же, что и в формуле (1).

Для стандартных условий нижний предел измерений всех поверяемых преобразователей равен нулю.

2) Для преобразователей с линейно убывающей зависимостью выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины

$$I_p = I_m - \frac{I_m - I_o}{P_m - P_n} (P - P_n) \quad (5)$$

3) Для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока, значения которого контролируют по падению напряжения на эталонном сопротивлении $R_{ст}$

$$U_p = R_{ст} \cdot I_p, \quad (6)$$

где U_p – расчётное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, В;

I_p – расчётное значение выходного сигнала постоянного тока (А), определяемое по формулам (4 – 5).

Перед определением основной допустимой приведенной погрешности (от диапазона измерений) давления соблюдают требования п.4.2.

5.3.7 Основную погрешность определяют при m значениях измеряемой величины (5.3.3.), достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала.

Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать: 30 % диапазона измерений при $m = 5$ (основной вариант поверки); 40 % диапазона измерений при $m = 4$ и 60 % диапазона измерений при $m = 3$.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученном при приближении к нему как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе).

При поверке преобразователей с верхним пределом измерений в области разрежения, равном 100 кПа допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах (0,90...0,95) % от атмосферного давления P_6 , если $P_6 \leq 100$ кПа. Расчетное значение выходного сигнала при установленном значении разрежения определяют по формуле (4).

5.3.8 Основную погрешность γ_Δ в % нормирующего значения вычисляют по приведённым ниже формулам:

– При поверке преобразователей по способу 1 (5.3.1):

$$\gamma_{\partial} = \frac{I - I_p}{I_m - I_o} \cdot 100, \quad (7)$$

$$\gamma_{\partial} = \frac{U - U_p}{U_m - U_o} \cdot 100, \quad (8)$$

где I – значение выходного сигнала постоянного тока, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины, мА;

U – значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, полученное экспериментально при измерении выходного сигнала и номинальном значении входной измеряемой величины (давления), мВ или В;

Остальные обозначения те же, что в формулах (1- 6).

– При поверке преобразователей по способу 2 (5.3.1):

$$\gamma_{\partial} = \frac{P - P_{ном}}{P_m} \cdot 100, \quad (9)$$

где P – значение входной измеряемой величины (давления), полученное экспериментально при номинальном значении выходного сигнала, кПа, МПа;

$P_{ном}$ – номинальное значение измеряемой величины при номинальном значении выходного сигнала, кПа, МПа;

P_m – верхний предел измерений, кПа, МПа.

5.4 Результаты поверки преобразователей.

5.4.1 Преобразователь признают годным при первичной поверке, если на всех поверяемых точках модуль основной погрешности $|\gamma_{\partial}| \leq \gamma_k \cdot |\gamma|$.

5.4.2 Преобразователь признают негодным при первичной поверке, если хотя бы в одной поверяемой точке модуль основной погрешности $|\gamma_{\partial}| > \gamma_k \cdot |\gamma|$.

5.4.3 Преобразователь признают годным при периодической поверке, если на всех поверяемых точках выполняется условие, изложенное в п.5.4.1.

5.4.4 Преобразователь признают негодным при периодической поверке:

– если хотя бы в одной поверяемой точке модуль основной погрешности $|\gamma_{\partial}| > \gamma_k \cdot |\gamma|$.

5.4.5 Допускается вместо вычислений по экспериментальным данным значений основной погрешности γ_{∂} контролировать ее соответствие предельно допускаемым значениям.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки преобразователей удостоверяются знаком поверки, наносимым в паспорт и (или) на свидетельство о поверке (с указанием диапазона перенастройки) в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности. Преобразователь к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Начальник отдела 202



Е. А. Ненашева