|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора ВНИИМС  В.В. Горбатюк |

**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Манометры, вакуумметры, напоромеры и тягомеры сильфонные образцовые**

**с условными шкалами**

**Методика поверки**

**МИ 2169-91**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

1. РАЗРАБОТАНА Центральным проектно-конструкторским бюро «Теплоприбор» (ЦПКБ «Теплоприбор») г. Казань

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Чекалин Н.А., Жеребцов И.З., Насыбуллин Р.Г. (руководитель темы)

2. ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ ВНИИМС

Начальник отдела Г.П. Сафаров

Зам. начальника отдела А.И. Гончаров

3. УТВЕРЖДЕНА, зарегистрирована и введена в действие ВНИИМС 16.11.91 г. под номером МИ 2169-91

4. Ссылочные нормативно-технические документы

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение НД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта |
| ГОСТ 18140-84 | Преамбула |
| ГОСТ 22520-85 | То же |
| ГОСТ 8291-83 | 2.1 |
| ГОСТ 7328-82 | То же |

Настоящая методика распространяется на нестандартизованные манометры, вакуумметры, напоромеры и тягомеры сильфонные образцовые с условными шкалами типов МОСП, ВОСП, НОСП и ТОСП (в дальнейшем - приборы), предназначенные для регулировки и поверки показывающих и самопишущих дифманометров по ГОСТ 18140-84, а также датчиков давления и разности давлений по ГОСТ 22520-85.

Основные технические характеристики:

Верхние пределы измерений: 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63 кПа (160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2500; 4000; 6300 кгс/м2).

Предел допускаемой основной погрешности ± 0,15; 0,2 и 0,25 %.

Межповерочный интервал 12 месяцев.

**1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование операций | | Номер пунктов настоящей рекомендации |
| 1. | Внешний осмотр | 5.1 |
| 2. | Опробование | 5.2 |
| 3. | Проверка герметичности | 5.3 |
| 4. | Определение метрологических характеристик | 5.4 |
| 5. | Определение смещения стрелки | 5.5 |
| 6. | Определение вариации показаний | 5.6 |

**2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование средства поверки и обозначение НТД | Техническая характеристика | |
| диапазон измеряемых величин | предел допускаемой основной погрешности |
| 1 | 2 | 3 |
| Микроманометры образцовые с концевыми мерами длины МКМ и ПМКМ  ГОСТ 11161-84 | 0,1  4 кПа (10  400 кгс/м2)  -0,1  -4 кПа  (-10  -400 кгс/м2) | 0,2 - 0,4 Па (0,02 - 0,04 кгс/м2) |
| Микроманометр с микрометрическим винтом МКВ-2500-0,02  ГОСТ 11161-84 | 0  2,5 кПа (0  250 кгс/м2)  0  -2,5 кПа (0  -250 кгс/м2) | 0,5 Па (0,05 кгс/м2) |
| Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2,5  ГОСТ 8291-83 | 0  250 кПа (0  2,5 кгс/м2) | 5 Па (0,5 кгс/м2) в диапазоне давлений 0  25 кПа (0  0,025 кгс/см2)  0,02 % от измеряемой величины при давлении выше 25 кПа (0,25 кгс/см2) |
| Манометр грузопоршневой МВП-2,5  ТУ 50.46-78 | 0  250 кПа  0  -95 кПа  (0  2,5 кгс/см2)  (0  -95 кгс/см2) | 5 Па (0,5 кгс/м2) до 10 кПа (0,1 кгс/см2) и 0,05 % от измеряемой величины выше 10 кПа (0,1 кгс/см2) |
| Задатчик давления «Воздух-1600»  ТУ 50.745-89 | Избыточное давление  0,02  16 кПа (2  1600 кгс/м2)  Разность давлений 0,015  5 кПа (1,5  500 кгс/м2) | 0,02 % от значения выходного давления |
| Задатчик «Воздух-0,4В»  ТУ 50.732-89 | Вакуумметрическое давление  1  40 кПа (100  4000 кгс/м2) | 0,02 % от значения выходного давления |
| Термометр стеклянный лабораторный  ГОСТ 28498-90 | 0  55 °C  Цена деления 0,1 °C | ± 0,2 °C |
| Барометр метрологический БАММ-1  ТУ 2511-1513-79 | 80  106 кПа  (600  900 мм рт. ст.) | 0,2 кПа (1,5 мм рт. ст.) |
| Психрометр аспирационный по ГОСТ 6353-52 |  |  |
| Набор гирь  ГОСТ 7328-82 |  | III и IV разряд |

2.2. Образцовые средства измерения, применяемые при поверке, должны быть поверены или аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации. Вспомогательные средства измерения должны иметь свидетельство о поверке или клеймо, удостоверяющее ее проведение.

2.3. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, приведенным в таблице 2, при условии обеспечения ими условий, и проведения поверки в соответствия с разделами 4 и 5.

**3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1. К обслуживанию должны допускаться лица, ознакомленные с назначением и устройством приборов.

3.2. При работе необходимо соблюдать общие правила безопасности, распространенные на приборы, измеряющие давление.

3.3. Запрещается снимать прибор с устройства для создания давления при наличии давления в системе.

3.4. Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерения прибора.

**4. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) приборы должны быть установлены в рабочее положение в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

2) температура окружающего воздуха 20 ± 5 °C;

3) перед поверкой приборы должны быть выдержаны не менее 6 часов при температуре 20 ± 5 °C;

4) стрелка прибора должна быть установлена корректором нуля на нулевую отметку;

5) изменение давления должно быть плавным, без перехода за поверяемую отметку;

6) относительная влажность окружающего воздуха должна быть не более 80 %;

7) рабочей средой, создавшей давление в приборе, должен быть воздух или нейтральный газ;

8) барометрическое давление должно быть в пределах от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

9) торец штуцера поверяемого прибора должен находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения давления образцового прибора (допускается разность уровней до 0,1 м);

10) отсутствие тряски, вибрации и ударов, влияющих на работу прибора.

4.2. Отсчет показаний приборов должен проводиться с погрешностью, не превышающей 1/4 цены деления шкалы после легкого постукивания по корпусу прибора.

**5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

**5.1. Внешний осмотр**

5.1.1. При внешнем осмотре должно, быть установлено:

наличие паспорта;

наличие шильдика, соответствующего паспорту;

отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера и стрелки; стекло, а также защитное покрытие циферблата должны быть чистыми, без дефектов, препятствующих правильному отсчитыванию показаний.

5.1.2. Приборы должны быть опломбированы.

**5.2. Опробование**

5.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

соединение сильфонного блока с корпусом, а также крепление штуцера должно быть прочным, исключающим их взаимные смещения;

корректор нуля должен обеспечивать перемещение стрелки не менее чем на 2 условные деления в каждую сторону от нулевой отметки.

**5.3. Проверка герметичности**

5.3.1. Определение герметичности прибора проводят путем создание давления, соответствующего верхнему пределу измерений поверяемого прибора, и последующего перекрытия вентиля магистрали поверяемого прибора. Прибор считают герметичным, если после установления давления его показания в течение 5 минут не изменяются. Температура окружавшего воздуха при этом не должна изменяться более, чем на 1 °C.

Допускается операцию проверки герметичности совмещать с операцией, проводимой в п. 5.4.

**5.4. Определение метрологических характеристик**

5.4.1. Метрологические характеристики определяют по результатам градуирования, проводимого методом непосредственного сличения образцового и поверяемого приборов по трем сериям измерений при повышении и отдельно при понижении давления и, сличая с среднеарифметическим значением показаний о предыдущей поверке прибора, указанными в паспорте или свидетельстве. Между сериями измерений приборы выдерживают в течение 5 минут без давления. Корректировка нуля между сериями не допускается.

5.4.2. Каждую серию производят при 10ти значениях давления, соответствующих оцифрованным отметкам шкалы поверяемого прибора, на прямом и обратном ходе, включая нижнее и верхнее предельные значения давления. Выдержка на нижнем и верхнем пределе измерений должна составлять 5 минут.

5.4.3. Градуировочные значения (расчетные значения показаний) поверяемого прибора определяются отдельно для прямого и обратного хода по формуле:

1) ,

где: *ni* - показание прибора в *i*-ой серии измерений на прямом и обратом ходе.

5.4.4. Основную погрешность поверяемого прибора определяют отдельно для прямого и обратного хода по формуле:

2) ,

где: *n*max - число деления шкалы.

**5.5. Определение смещения стрелки**

5.5.1. Смещение стрелки от постукивания в каждой поверяемой точке шкалы определяют при проведении первой серии измерений как разность между положениями стрелки до и после постукивания по корпусу прибора. Смещение стрелки не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Класс точности прибора | Пределы допускаемых значений смещения стрелки от постукивания |
| 0,15 | 0,07 |
| 0,2 | 0,10 |
| 0,25 | 0,12 |

**5.6. Определение вариации показаний**

5.6.1. Вариацию показаний определяют для каждой аттестуемой отметки прибора как разность градуировочных значений обратного и прямого хода. Вариация не должна превышать значений основной погрешности.

**6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

6.1. Прибору присваивается класс точности 0,15; 0,2 или 0,25, если значения основной погрешности, вариации и смещения от постукивания не превышают соответствующих значений, указанных в таблице 3.

6.2. Результаты поверки заносятся в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 1.

6.3. На приборы, удостоверяющие требования настоящих рекомендаций, выдается свидетельство, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 2.

6.4. Если прибор не удовлетворяет требованиям настоящих рекомендаций, на него выдается извещение о непригодности.

Подготовлена к утверждению ВНИИМС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник отдела № |  | Г.П. Сафаров |
| Зам. начальника отдела № 31 |  | А.И. Гончаров |

Разработана ЦПКБ «Теплоприбор»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник ЦПКБ «Теплоприбор» |  | В.С. Усиков |
| ИСПОЛНИТЕЛИ: |  |  |
| Зав. отделом № 9 |  | Н.А. Чекалин |
| Зам. зав. отделом № 9  (руководитель темы) |  | Р.Г. Насыбуллин |
| Зав. сектором отдела № 9 |  | И.З. Жеребцов |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ПРОТОКОЛ**

поверки образцового сильфонного напоромера \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ №

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение давления кПа/деления | Показания поверяемого прибора / деления | | | | | | *n*гр | | Э | |
| 1 серия | | 2 серия | | 3 серия | | деления | | % | |
| П.Х. | О.Х. | П.Х. | О.Х. | П.Х. | О.Х. | П.Х. | О.Х. | П.Х. | О.Х. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Подпись лица проводившего поверку

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование организации, проводящей поверку

**СВИДЕТЕЛЬСТВО № \_\_\_\_\_\_\_\_**

**о Государственной поверке образцовых средств измерений**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование, обозначение, заводской номер, дата изготовления

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

предназначенных для поверки и регулировки приборов давления класса точности 0,5 и ниже

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование организации, которой принадлежит средство измерения

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Метрологическая характеристика | | |
| Номинальные значения давления, кПа | Показания прибора, деление | |
| при повышенном давлении | при пониженном давлении |
|  |  |  |

Условия эксплуатации:

Температура окружающей среды 20 ± 5 °C

Относительная влажность от 30 до 80 %.

Барометрическое давление от 600 до 800 мм рт. ст.

По результатам поверки (протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

допускается к применению в качестве образцового средства измерений класса точности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Свидетельство действительно до \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Печать Подписи