



КонсультантПлюс
надежная правовая поддержка

"МИ 2124-90. Рекомендация. Государственная
система обеспечения единства измерений.
Манометры, вакуумметры, моновакуумметры,
напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры
показывающие и самопишущие. Методика
поверки"
(утв. ВНИИМС 20.12.1990)

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**

www.consultant.ru

Дата сохранения: 20.12.2016

Утверждаю
Зам. директора ВНИИМС
В.В.ГОРБАТЮК
20 декабря 1990 года

РЕКОМЕНДАЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ, МОНОВАКУУММЕТРЫ, НАПОРОМЕТРЫ,
ТЯГОМЕТРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕТРЫ ПОКАЗЫВАЮЩИЕ И САМОПИШУЩИЕ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МИ 2124-90

Группа Т88.4

Взамен
МИ 925-85

Дата введения
1 января 1992 года

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Разработана и внесена ВНИИМС Госстандарта СССР.
Исполнитель Шильдкрет Л.А., к.т.н. (руководитель темы).
2. Утверждена, зарегистрирована и введена в действие ВНИИМС.
3. Взамен МИ 925-85.
4. Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 2405-88	Преамбула
ГОСТ 1701-75	То же
ГОСТ 8291-83	2.1
ГОСТ 28498-90	То же
ГОСТ 11161-84	То же
МИ 187-86	Приложение 1
МИ 188-86	То же

Настоящая рекомендация распространяется на показывающие и самопишущие манометры, вакуумметры и моновакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры (в дальнейшем - приборы) по [ГОСТ 2405-88](#) и [ГОСТ 1701-75](#) класса точности 0,6 и ниже, предназначенные для измерения избыточного и вакуумметрического давления, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Приборы, изготовленные в СССР до срока введения перечисленных выше стандартов, а также импортные приборы, должны поверяться в соответствии с методами, установленными в настоящей рекомендации.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Операции, производимые при поверке приборов, должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пунктов настоящей рекомендации
Внешний осмотр	5.1
Установка стрелки (пера) на нулевую отметку шкалы (нулевую отсчетную линию диаграммы)	5.2
Проверка положения стрелки (пера) у нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы)	5.2
Определение основной погрешности и вариации	5.3
Операции поверки многострелочных приборов	5.4
Операции поверки приборов с контрольной стрелкой	5.5
Операции поверки приборов с сигнальным устройством	5.6
Операции поверки самопишущих приборов	5.7

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки приборов должны применяться следующие измерительные приборы и устройства:

- а) манометры образцовые грузопоршневые по ГОСТ 8291-83;
- б) манометры образцовые грузопоршневые с измерительным мультипликатором класса точности 0,2 с верхним пределом измерений до 1500 МПа;
- в) мановакуумметры образцовые грузопоршневые класса точности 0,05 с верхним пределом измерений 0,25 МПа;
- г) автоматические задатчики давления типа АЗД, АЗДГ, АЗДГМ, АЗДГП;
- д) задатчики давления типа Воздух-1,6, Воздух-2,5, Воздух-6,3, Воздух-0,4В, Воздух-250 и Воздух-1600;
- е) манометры и вакуумметры деформационные образцовые;
- ж) комплексы для измерения давления цифровые типа ИПДЦ или преобразователи давления измерительные электрические ИПД в комплекте с цифровыми вольтметрами;
- з) уровень с ценой деления не более 2';
- и) хронометр;
- к) термометр с пределами измерений 15 - 25 °С с погрешностью не более 0,1 °С по [ГОСТ 28498-90](#);
- л) микроскоп МПБ-2;
- м) частотомер с погрешностью не более +/- 0,1 Гц;
- н) устройства для создания давления;
- о) газожидкостные разделительные камеры для случая, когда рабочие среды поверяемого и образцового прибора имеют разные фазовые состояния: (газ и жидкость) или (жидкость и газ);
- п) жидкостные разделительные камеры на рабочие давления до 60 МПа для приборов специального назначения, имеющих на циферблатах обозначение измеряемой среды ("Кислород" и "Масло - опасно" - для кислорода), поверка которых должна производиться на жидкостях, не реагирующих с измеряемой средой;
- р) жидкостные микроманометры типа МКМ-4, ПМКМ по ГОСТ 11161-84;
- с) жидкостные микроманометры типа МКВ по ГОСТ 11161-84;
- т) жидкостные микроманометры типа ММН по ГОСТ 11161-84.

2.2. Образцовые приборы, применяемые при поверке, должны быть поверены или аттестованы в органах метрологической службы.

2.3. Допускается применять образцовые приборы, не указанные в п. 2.1, при условии их соответствия требованиям п. 5.3.5.

3. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1. Температура окружающего воздуха должна быть 20 или 23 °С с допускаемым отклонением:
+/- 2 °С - для приборов классов точности 0,6 и 1;
+/- 5 °С - для приборов классов точности 1,5; 2,5 и 4.

При использовании для поверки образцового показывающего деформационного прибора допускаемое отклонение температуры должно соответствовать его нормальным условиям, в противном случае в показания образцового прибора должна быть введена поправка на влияние температуры.

3.2. Вибрация (тряска) не должна вызывать размах колебаний стрелки или пера, превышающий 0,1 предела допускаемой основной погрешности прибора, если иное не установлено в нормативно-технической документации на прибор.

3.3. Прибор должен быть присоединен к устройству для создания давления и находиться в положении, соответствующем обозначению, имеющемуся на приборе, или указанию в документации. Если обозначение рабочего положения отсутствует, то при поверке прибор должен быть установлен так, чтобы плоскость циферблата была вертикальна с допускаемым отклонением +/- 5° (если иное не оговорено в НТД), а цифры и знаки должны быть расположены без наклона.

3.4. Для приборов с верхним пределом измерений до 250 кПа включительно, в также имеющих обозначение "Г", давление в приборе должно создаваться воздухом или нейтральным газом, кроме случаев, специально оговоренных в документации на прибор.

Для приборов, имеющих на циферблате обозначение состояния среды, на которой градуирован прибор, рабочими средами должны быть:

- а) воздух или нейтральный газ - для приборов с обозначением "Г" (если рабочей средой образцового прибора является жидкость, необходимо применять газожидкостную разделительную камеру);
- б) жидкость - для приборов с обозначением "для жидкости" или "Ж" (если рабочей средой образцового прибора является воздух или газ, необходимо применять газожидкостную разделительную камеру).

3.5. Рабочие среды образцовых приборов должны соответствовать их документации.

Допускается применение других сред, не вызывающих коррозии деталей и узлов образцового прибора, если они оговорены в техдокументации наверяемый прибор.

3.6. При специальном исполнении прибора для измерения давления рабочей среды, наименование которой нанесено на циферблате или дано в сопроводительной документации, когда недопустима поверка на средах, указанных в п. 3.5, прибор должен поверяться с применением разделительной камеры на рабочей среде или среде, не реагирующей с рабочей средой.

В этом случае погрешность, вносимая разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности прибора.

3.7. Приборы, предназначенные для измерения давления кислорода, должны сопровождаться письменной гарантией обезжиривания, без которой их поверка запрещена. В качестве рабочей среды, передающей давление приборам для измерения давления кислорода, рекомендуется вода или воздух. Не допускаются среды, загрязненные маслом и органическими примесями.

Допускается поверять такие приборы без применения разделительной камеры. Для этого внутренние полости устройства для создания давления и образцового прибора должны быть обезжирены и заполнены чистой водой. Обезжиривание должно быть подтверждено соответствующим документом. В качестве образцового прибора должен быть применен деформационный манометр с надписью "кислород".

Допускается вместо воды (воздуха) использовать другие жидкости (газы), взаимодействие которых с кислородом безопасно.

3.8. Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержки приборов под давлением, равным верхнему пределу измерений.

3.9. Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера прибора и торец штуцера образцового деформационного манометра или торец поршня грузопоршневого манометра) должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью:

$$\Delta H \leq 10^{-3} \gamma \frac{P_{\max}}{\rho g}, (1)$$

где γ - предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от нормирующего значения (верхнего предела измерений P_{\max});

ρ - плотность рабочей среды;

g - ускорение свободного падения.

3.10. При отсутствии технической возможности выполнения требований п. 3.9 настоящей методики в

показания образцового (или поверяемого) прибора должна быть внесена поправка Δp , учитывающая влияние столба рабочей среды:

$$\Delta p = \rho g \Delta H. (2)$$

Поправка прибавляется к показаниям того прибора, уровень расположения торца которого выше.


Примечание. Для приборов, имеющих корректор нуля, допускается учитывать поправку путем установки стрелки на нулевую отметку после подсоединения к образцовому прибору.

3.11. Приборы, представленные на поверку в комплекте с разделительными устройствами, поверяют с учетом дополнительной погрешности разделителя и правил установки, предусмотренных нормативно-технической документацией на эти комплекты.

3.12. Прибор должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1, не менее:

- 12 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и месте, откуда вносится прибор, более 10 °С;
- 1 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и месте, откуда вносится прибор, от 1 до 10 °С.

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

3.13. Приборы, имеющие на шкале знак  ("Внимание") должны приниматься на поверку только с сопроводительной документацией.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования эксплуатации

4.1.1. Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений прибора.

4.1.2. Запрещается снимать прибор с устройства для создания давления при значениях давления более:

- 100 кПа для приборов с верхним пределом измерений более 10 МПа;
- 50 кПа для остальных приборов.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность и прочность соединения), стрелки (пера), стекла и циферблата, влияющих на эксплуатационные свойства.

Стекло и защитное покрытие циферблата должны быть чистыми и не иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний.

5.1.2. Соединение корпуса с держателем должно быть прочным, не допускающим смещения корпуса.

5.1.3. Приборы, выпускаемые из ремонта, должны иметь на приборе или в паспорте надпись "ремонт" (или "рем") и наименование (или фирменный знак) ремонтного предприятия.

5.1.4. Приборы, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

5.2. Установка стрелки (пера) на нулевую отметку шкалы (нулевую отсчетную линию диаграммы). Проверка положения стрелки (пера) у нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы)

5.2.1. Перед установкой стрелки (пера) на нулевую отметку (нулевую отсчетную линию диаграммы) или проверкой положения стрелки (пера) у нулевой отметки (нулевой отсчетной линии диаграммы) прибор необходимо выдержать под давлением в пределах $(90 \div 100)\%$ верхнего предела измерений, в течение

1 ÷ 2 мин.

5.2.2. Стрелка (перо) прибора, имеющего корректор нуля, при отсутствии давления должна быть установлена по центру нулевой отметки шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы).

5.2.3. Стрелка (перо) прибора, не имеющего корректора нуля, должна при отсутствии давления располагаться на нулевой отметке шкалы (нулевой отсчетной линии диаграммы) с отклонением не более предела допускаемой основной погрешности, если иное не оговорено в документации на прибор.

Примечание. У приборов, имеющих упор, стрелка должна быть на упоре. Допускается отклонение стрелки от упора на значение, не превышающее предела допускаемой основной погрешности.

5.3. Определение основной погрешности и вариации

5.3.1. Основную абсолютную погрешность прибора необходимо определять как разность между показаниями (записью) прибора и действительным значением давления по образцовому прибору.

5.3.2. Выбор образцовых приборов осуществляет метрологическая служба предприятия, исходя из технико-экономических расчетов и технических возможностей с учетом критериев достоверности поверки, по **табл. 2** (Приложение 1).

5.3.3. При выборе образцовых приборов для определения погрешности прибора должно быть соблюдено следующее условие:

$$\frac{\Delta_0}{D} \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (3)$$

где Δ_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на проверяемых отметках шкалы;

D - диапазон показаний (записи) поверяемого прибора;

α_p - отношение предела допускаемого значения погрешности образцового прибора, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности прибора (для государственной и арбитражной поверки α_p не должно превышать (0,25);

γ - предел допускаемой основной погрешности прибора в процентах от нормированного значения (диапазона измерений или суммы диапазонов измерений для мановакуумметров и тягонапорометров).

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

5.3.4. Поверка приборов с дополнительными шкалами, отградуированными в единицах силы, температуры и т.д., должна проводиться только по шкале давления; поверка приборов, не имеющих шкалы, градуированной в единицах давления, должна проводиться только при наличии соотношения указанных выше единиц с единицей давления.

5.3.5. Поверка приборов должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по образцовому прибору, а показание отсчитывают по поверяемому прибору;

б) стрелку (перо) поверяемого прибора устанавливают на проверяемую отметку шкалы (отсчетную линию диаграммы), а действительное давление отсчитывают по образцовому прибору.

5.3.6. Отсчитывание показаний приборов 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. Если стрелка имеет ножевой конец, направление зрения должно быть в плоскости лезвия ножа.

5.3.7. Число проверяемых точек шкалы (диаграммы) приборов класса точности 0,6 должно быть не менее 8, класса точности 1; 1,6 и 2,5 - не менее 5, класса точности 4 - не менее 3 и включать нижнее и верхнее предельное значение давления.

Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всей шкалы (диаграммы).

При поверке вакуумметров с верхним пределом измерений 100 кПа допускается устанавливать значение давления, соответствующее верхнему пределу измерений, равное **(90 ÷ 95) кПа** в зависимости от значения атмосферного давления в момент поверки.

Для мановакуумметров и тягонапорометров в число проверяемых точек должна входить отметка, соответствующая нулевому значению давления.

Число проверяемых точек мановакуумметров отдельно для манометрической и вакуумметрической части шкалы распределяется пропорционально длине соответствующей части шкалы.

При поверке мановакуумметров классов точности 1,6; 2,5 и 4 с верхним пределом измерений избыточного давления более 0,5 МПа, класса точности 1 - более 0,9 МПа и класса точности 0,6 - более 1,5 МПа показания по вакуумметрической части шкалы не отсчитывают, а только проверяют движение стрелки в сторону этой части шкалы при сообщении прибору вакуумметрического давления, не превышающего 50 кПа.

5.3.8. При поверке давление плавно повышают и проводят отсчитывание показаний. Затем прибор выдерживают в течение 5 мин под давлением, равным верхнему пределу измерений. После чего давление плавно понижают и проводят отсчитывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10% диапазона показаний (записи) в секунду.

5.5.9. Движение стрелки должно происходить плавно, без заеданий и скачков. Стрелка не должна касаться циферблата и стекла, а также других стрелок (в многострелочных приборах).

Примечание. Допускаются заедания и скачки, величина которых не должна превышать значений, оговоренных в нормативно-технической документации.

5.3.10. Указательный конец стрелки прибора на протяжении всей шкалы должен перекрывать самые короткие отметки шкалы на значение, установленное в стандарте на прибор.

5.3.11. Значение основной погрешности прибора на любой отметке шкалы (отсчетной линии диаграммы) как при прямом, так и обратном ходе стрелки (пера) не должно превышать:

а) при поверке приборов, выпускаемых из производства и ремонта, - $0,86\gamma_k\gamma$;

б) при поверке приборов, находящихся в эксплуатации:

- γ (при α_p равном 0,2; 0,25 и 0,33);

- $\gamma_k\gamma$ (при α_p равном 0,4 и 0,5),

где γ_k - абсолютное значение отношения контрольного (приемочного) допуска к пределу допускаемой основной погрешности.

5.3.12. Вариация показаний (записи) для каждой проверяемой отметки шкалы (отсчетной линии диаграммы), кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, определяется по формулам, %:

а) при поверке по способу п. 5.3.7а:

$$b = \frac{N_2 - N_1}{D} \cdot 100, (4)$$

б) при поверке по способу п. 5.3.7б:

$$b = \frac{N_{02} - N_{01}}{D} \cdot 100, (5)$$

где N_1 и N_{01} - показания поверяемого и образцового приборов соответственно при повышении давления (прямой ход);

N_2 и N_{02} - показания поверяемого и образцового приборов соответственно при понижении давления (обратный ход);

N и P должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

Вариация не должна превышать предела допускаемой основной погрешности, если иное не оговорено в документации на прибор.

5.3.13. При снижении давления до нуля после поверки стрелка должна находиться на нулевой отметке шкалы с отклонением, не превышающим допускаемого значения, установленного в технической документации на прибор. Последний должен быть отсоединен от устройства создания давления и находиться в рабочем положении.

5.3.14. Кислородный манометр по окончании поверки встряхивают штуцером вниз над чистым листом бумаги. Если после высыхания на бумаге будут обнаружены жировые пятна - прибор бракуют, а кислородная разделительная камера должна быть обезжирена.

5.4. Операции поверки многострелочных приборов

5.4.1. Для многострелочных приборов основная погрешность и вариация показаний (записи) должна определяться по каждой стрелке (перу) отдельно.

5.4.2. В двухстрелочных приборах разность показаний двух стрелок при одном и том же давлении как на прямом, так и на обратном ходах не должна превышать удвоенного предела допускаемой основной погрешности.

5.4.3. Поверка двояных приборов может производиться по обоим стрелкам одновременно. Разность показаний не должна превышать удвоенного значения предела допускаемой основной погрешности.

5.4.4. По окончании поверки приборов должно быть установлено отсутствие сообщения между рабочими полостями упругих чувствительных элементов. Для этого в один из штуцеров прибора подают давление, равное верхнему пределу измерений в течение **3 ÷ 5 минут**. При этом одна из стрелок должна показывать созданное давление, другая - остаться на нулевой отметке. Из свободного штуцера не должна вытекать рабочая жидкость.

5.5. Операции поверки приборов с контрольной стрелкой

5.5.1. Определение основной погрешности и вариации должно производиться при отведенной за верхний предел контрольной стрелке прибора.

5.5.2. Определение перестановочного усилия контрольной стрелки должно производиться путем подвода контрольной стрелки к рабочей при постукивании по корпусу прибора при прямом ходе на проверяемых отметках шкалы. Отсчитывание показаний производят по рабочей стрелке.

Значение перестановочного усилия определяется как разность между показаниями при прямом ходе с включенной контрольной стрелкой и отведенной за верхний предел измерений.

5.5.3. Для приборов, не имеющих устройства для установки контрольной стрелки, последняя должна устанавливаться в процессе поверки при вскрытом приборе.

5.5.4. Перестановочное усилие контрольной стрелки приборов, имеющих на шкале цветную отметку, должно определяться только в диапазоне шкалы от цветной отметки до верхнего предела измерений.

5.5.5. Контрольная стрелка при движении не должна касаться циферблата и нижней плоскости рабочей стрелки и не должна смещаться от постукивания по корпусу прибора.

5.5.6. Значение перестановочного усилия не должно превышать 2γ , если иное не оговорено в документации на прибор.

5.5.7. По окончании поверки контрольная стрелка должна быть установлена против цветной отметки, а при ее отсутствии - отведена к нулевой отметке шкалы.

5.6. Операции поверки приборов с сигнальным устройством

5.6.1. Определение погрешности и вариации показаний приборов должно производиться при отведенных за пределы шкалы сигнальных стрелках.

5.6.2. Определение погрешности и вариации срабатывания сигнального устройства должно производиться в соответствии с требованиями [ГОСТ 2405-88](#).

5.6.3. Основная погрешность и вариация срабатывания сигнального устройства не должны превышать норм, установленных в технической документации на прибор.

5.7. Операции поверки самопишущих приборов

5.7.1. Самопишущие приборы, предъявляемые на поверку, должны сопровождаться диаграммными лентами и дисками для обеспечения возможности поверки. Для таких приборов вместо терминов "показания", "стрелка", "шкала", "отметка" приняты термины "запись", "перо", "диаграммные ленты и диски", "отсчетная линия диаграммных лент и дисков".

5.7.2. Диаграммное устройство должно удовлетворять требованиям [ГОСТ 2405-88](#).

5.7.3. Определение погрешности записи и вариации должно производиться при отключенном приводе в соответствии с требованиями [п. 5.3](#). При небольшом повороте привода вручную на диаграммную ленту или диск наносят отметки.

5.7.4. Приборы, имеющие шкалу, поверяются одновременно по шкале.

5.7.5. Приборы, имеющие сигнальное устройство, должны поверяться также в соответствии с требованиями [п. 5.6](#).

5.7.6. Погрешность хода диаграммных лент и дисков определяется следующим образом:

- погрешность хода диаграммных лент и дисков с приводом от часового механизма определяют по хронометру;

- погрешность хода диаграммных лент и дисков с приводом от синхронного микродвигателя - по хронометру с введением поправки на отклонение частоты питающей сети от номинальной частоты 50 Гц.

Пускают в ход привод. В момент, когда перо будет находиться на линии времени, наносят пером отметку на ленте или диске и одновременно проводят отсчитывание показаний хронометра. В тот момент, когда перо будет находиться на линии времени, отстоящей от отмеченной на промежуток времени τ , наносят пером вторую отметку и проводят второе отсчитывание показаний хронометра.

На дисках отметки наносят на отсчетной линии верхнего предела измерений.

Промежуток времени τ в часах принимают равным:

- при допускаемой погрешности хода лент и дисков 3 мин за 24 ч:

$$\tau = 8\Delta\tau, (6)$$

- при допускаемой погрешности хода лент и дисков 5 мин за 24 ч:

$$\tau = 4,8\Delta\tau, (7)$$

где $\Delta\tau$ - промежуток времени, равный 0,2 цены деления времени ленты или диска, в минутах.

Погрешность хода за 24 ч для приборов с приводом от часового механизма определяют по формуле:

$$\Delta_D = 1440 \frac{T_D - T}{T}, (8)$$

где T_D и T - промежуток времени по ленте (диск) и хронометру соответственно, мин.

Погрешность хода за 24 ч для приборов с приводом от синхронного микродвигателя определяют по формуле:

$$\Delta_D = \frac{1440}{T} \left(T_D \frac{f}{50} - T \right), (9)$$

где f - среднее значение частоты тока и сети за время τ , Гц.

Значение f рассчитывают по 24 показаниям частотомера, снимаемым каждый час, при этом напряжение питания не должно отклоняться от номинального более чем на 10%.

5.7.7. Поверку самопишущего устройства производят следующим образом: при отключенном приводе в приборе создают давление. При повышении давления до верхнего предела измерений и последующем снижении давления до нуля линии записи на неподвижных лентах и дисках должны совпадать с отсчетными линиями времени с отклонениями, не превышающими допусков по [ГОСТ 2405-88](#).

КонсультантПлюс: примечание.

Нумерация пунктов дана в соответствии с официальным текстом документа.

5.7.9. Движение пера должно быть плавным, линия записи должна быть непрерывной и иметь толщину не более 0,6 мм. При движении и остановке пера или лент и дисков не должно образовываться наплыва чернил.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки на прибор, пломбу или в паспорте (документе, его заменяющем) наносят поверительное клеймо. В паспорте или документе, его заменяющем, делают запись о годности прибора к применению с указанием даты поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку, заверенная в установленном порядке, или оттиск личного клейма поверителя.

6.2. При отрицательных результатах поверки (невыполнении требований настоящих методических указаний) прибор не допускается к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации - изымается из применения. Поверительное клеймо на приборе, находившемся в эксплуатации, при этом гасится и в паспорте или документе, его заменяющем, делают запись о непригодности прибора.

Приложение 1
к МИ 2124-90

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:

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

$(\delta_M)_{\text{ВА}}$ - 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:

$$[P_{\text{ВМ}}] = 0,20 \quad [\delta_{\text{М}}]_{\text{ВМ}} = 1,25,$$

если иное не установлено в документации на прибор.

3. В соответствии с принятыми критериями достоверности для однократной поверки значения γ_k и α_p приведены в табл. 2.

Таблица 2

α_p	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
γ_k	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$P_{\text{ВМ}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta_{\text{М}})_{\text{ВМ}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20
P_{Φ}	0,001	0,003	0,012	0,047	0,133

Примечание. Вероятность пропустить брак при поверке для параметров, приведенных в табл. 2, не превышает при любом α_p соответствующего значения фиктивного брака P_{Φ} .

Алгоритм работы электроустановки

Система управления давлением

AI	Наименование	DO	Наименование
1	PT-1 – Преобразователь давления	1	XV-1 – Набор воздуха
		2	XV-2 – Сброс воздуха
		3	L2 – Низкое давление в системе
		4	L3 – Высокое давление в системе

Режим АВТО

В режиме авто, все показания считываются с датчика PT-1.

Когда система включается и Аварийный стоп (S1) неактивен, то система начинает набор давления через клапан с электроуправлением XV-1 до максимального значения (2.3 bar), после набор прекращается.

При достижении минимального значения (2.0 bar), система начинает набор воздуха до достижения максимального значения, после набор прекращается.

Система работает в цикле.

Если давление в системе начинает превышать аварийный порог (3.7 bar), то открывается клапан XV-2, и сбрасывает давление до нуля.

После сброса давления, система продолжает функционировать в штатном режиме.

**МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ,
МАНОВАКУУММЕТРЫ, НАПОРОМЕРЫ,
ТЯГОМЕРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕРЫ**

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2009

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.12.88 № 4530
3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 584—83, СТ СЭВ 1038—83, СТ СЭВ 1641—79, СТ СЭВ 6128—87, СТ СЭВ 1855—79, СТ СЭВ 3925—82
4. ВЗАМЕН ГОСТ 2405—80, ГОСТ 2648—78, ГОСТ 7919—80, ГОСТ 8625—77, ГОСТ 12716—76, ГОСТ 12733—83, ГОСТ 24844—81, ГОСТ 13717—84 в части манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров и тягонапорометров
5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.001—80	3.2
ГОСТ 8.383—80	2.4.2, 2.4.3, 3.2
ГОСТ 12.1.011—78	2.1.7.4.2
ГОСТ 12.2.007.0—75	2.1.8.1
ГОСТ 12.2.021—76	2.1.7.4.2
ГОСТ 7826—93	2.2.2
ГОСТ 9988—84	2.2.1
ГОСТ 12997—84	2.1.7.1, 2.1.7.2.1, 2.1.7.2.2, 2.1.7.5, 2.1.8.2, 4.12, 4.13, 4.15, 4.16, 4.17
ГОСТ 13045—81	4.10
ГОСТ 14192—96	2.4.4
ГОСТ 14254—96	2.1.7.4.1, 4.14
ГОСТ 15150—69	5.1, 5.2
ГОСТ 25164—96	2.1.9.9
ГОСТ 25165—82	2.1.9.9
РД 50-690—89	4.7

6. Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2008 г.

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 12.11.2008. Подписано в печать 19.12.2008. Формат 60 × 84 ¹/₄. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,50. Тираж 107 экз. Зак. 1370.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

Таблица 4

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта		Необходимость проведения испытаний	
	технических требований	методов испытаний	приемо-сдаточных и предъявительских	периодических
1. Проверка на соответствие требованиям технической документации	1.1, 1.2—1.4; 1.5.2—1.6; 2.1.7.4.2; 2.1.8.1; 2.1.8.4; 2.1.9.1— 2.1.9.2.2; 2.1.9.2.5 —2.1.9.6; 2.1.9.8 —2.2.4	4.1 4.1; 4.2; 4.3	+	+
2. Определение основной погрешности	2.1.1—2.1.1.1; 2.1.3; 2.1.9.7	4.4	+	+
3. Определение вариации	2.1.2; 2.1.3; 2.1.9.7	4.4	—	+
4. Определение качества записи	2.1.9.2.4, 1), 2) 2.1.9.2.4, 3)	4.20 4.21	—	+
5. Испытание на перегрузку	2.1.4.1	4.5	—	+
6. Испытание на воздействие переменного давления	2.1.4.2	4.6	—	+
7. Определение потребляемой мощности	2.1.6.1	4.8	—	+
8. Определение массы	2.1.6.2	4.9	—	+
9. Определение расхода воздуха питания	2.1.6.3	4.10	—	+
10. Определение влияния температуры и влажности окружающего воздуха	2.1.7.1.1*	4.12	—	+
11. Испытание на воздействие вибрации	2.1.7.2— 2.1.7.2.3	4.13	—	+
12. Испытание на воздействие удара, наклона, крена и качки	2.1.7.3	4.2	—	+
13. Испытание на воздействие твердых частиц, пыли и воды	2.1.7.4— 2.1.7.4.1	4.14	—	+
14. Испытание приборов в транспортной таре на воздействие температуры	2.1.7.5	4.15	—	+
15. Испытание на воздействие транспортной тряски	2.1.7.5	4.16	—	+
16. Испытание на электрическую прочность и сопротивление изоляции	2.1.8.2	4.17	+	+
17. Проверка кислородных приборов	2.1.8.3	4.18	+	+
18. Определение погрешности хода привода диаграммы	2.1.9.2.3	4.19	—	+
19. Проверка габаритных размеров	2.1.9.8	4.1	—	+
20. Комплектность	2.3	4.1	+	+
21. Маркировка	2.4—2.4.3	4.1	+	+
22. Упаковка	2.5	4.1	+	+

* Проводят при разработке новых приборов и внесении изменений в конструкцию и материалы, влияющих на технические характеристики.

** Проводят при условии, указанном в п. 2.1.3, перечисление 2).

Примечания:

1. Знак «+» означает, что испытания проводят, знак «—» испытания не проводят.

2. Последовательность испытаний по усмотрению предприятия-изготовителя может быть изменена.

3.5. Порядок проведения контрольных испытаний на надежность (п. 2.1.5) должен быть установлен в ТУ на прибор конкретного типа.

План контроля показателей надежности должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации. В качестве приемочного значения контролируемого параметра принимается значение средней наработки, указанной в ТУ на прибор конкретного типа.

3.6. Типовые испытания должны проводиться в тех случаях, когда вносят изменения в конструкцию, материалы или технологию, влияющие на метрологические и технические характеристики приборов.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Контроль конструкции (пп. 1.1; 1.2; 1.4; 1.5.2—1.6; 2.1.7.4.2; 2.1.9—2.1.9.2.2; 2.1.9.2.5—2.1.9.6; 2.1.9.9—2.1.9.11.2; 2.2.2—2.2.4), размеров (п. 2.1.9.8), комплектности (п. 2.3), маркировки (п. 2.4), упаковки (п. 2.5) проводят визуально, сличением с чертежами, измерением размеров средствами измерений, обеспечивающими требуемую точность.

4.2. Методы проверки диапазона уставки (п. 1.3), числа срабатываний (п. 1.5), разрывной мощности контактов (п. 1.5.1), испытание приборов на воздействие удара, наклонов корпуса, крена и качки (п. 2.1.7.3), проверка приборов с контрольной стрелкой (п. 2.1.9.7) и с регулирующим устройством (п. 2.2.1) должны быть установлены в ТУ на прибор конкретного типа.

4.3. Перечень средств измерений, применяемых при испытаниях, следует указывать в ТУ на прибор конкретного типа.

4.4. Основную погрешность (пп. 2.1.1—2.1.3) определяют как разность между показанием (записи) прибора и действительным значением измеряемого давления, определяемым по образцовому прибору, одним из следующих способов:

заданное действительное давление устанавливают по образцовому прибору, а показания (запись) отсчитывают по проверяемому прибору;

стрелку (перо) проверяемого прибора устанавливают на проверяемую отметку шкалы (отсчетную линию), а действительное давление отсчитывают по образцовому прибору.

Отсчет показаний (записи) приборов классов точности 0,4* и 0,6 следует проводить не менее чем на восьми значениях давления; классов точности 1; 1,5; 2,5; 4* — не менее чем на пяти значениях давления.

Значения давления должны быть равномерно распределены в пределах всей шкалы (диаграммы).

При проверке мановакуумметров с верхним пределом измерений избыточного давления от 0,9 МПа (9 кгс/см²) и выше показания по вакуумметрической части шкалы (диаграммы) допускаются не отсчитывать, а проверять только движение стрелки (пера) в сторону этой части шкалы.

При проверке вакуумметров с верхним пределом измерений 0,1 МПа (1 кгс/см²) отсчет показаний (записи) и выдержку под давлением проводят при давлении, равном 0,09—0,095 МПа (0,9—0,95 кгс/см²).

Основную погрешность срабатывания сигнализирующего устройства определяют не менее чем на трех отметках шкалы как разность между значением параметра, на которое установлен указатель сигнализирующего устройства, и действительным значением измеряемого параметра по образцовому прибору, при котором произошло срабатывание (появление и исчезновение сигнала).

При проверке показывающей части приборов указатели сигнализирующего устройства должны быть отведены за пределы шкалы.

При выборе образцового прибора должны соблюдаться следующие требования:

верхний предел измерений образцового предела должен быть не менее верхнего предела измерений проверяемого прибора;

предел допускаемой основной погрешности образцового прибора должен быть не более 0,25 предела допускаемой основной погрешности.

Допускается использовать другие средства измерений, а также автоматизированные средства проверки и контроля с показателями не хуже указанных выше.

* Устанавливается по заказу потребителя.

При проверке прибора давление плавно повышают и проводят отсчет показаний (записи) на заданных проверяемых отметках шкалы (отсчетных линиях). На верхнем пределе измерений прибор выдерживают под давлением в течение 5 мин при государственных, приемо-сдаточных (для предприятий-изготовителей, на которых введена государственная приемка), периодических и типовых испытаниях и без выдержки — при предъявительских (для предприятий-изготовителей, на которых введена государственная приемка) и приемо-сдаточных испытаниях.

После этого давление плавно понижают. Проверку прибора и отсчет показаний (записи) проводят при тех же значениях давления, что и при повышении.

У приборов с корректором нуля стрелку (перо) следует устанавливать на нулевую (начальную) отметку (отсчетную линию) перед определением основной погрешности показаний (записи) при любых видах испытаний.

Вариацию показаний (записи или срабатывания) определяют как разность показаний (записи или срабатывания) при повышающемся и понижающемся давлении.

Определение основной погрешности и вариации показаний приборов с контрольной стрелкой проводят при отведенной за верхний предел измерений контрольной стрелке.

4.5. Испытание приборов на перегрузку (п. 2.1.4.1) проводят путем выдержки приборов под давлением в течение 15 мин.

4.6. Испытание приборов на воздействие переменного давления (п. 2.1.4.2) проводят на установке, создающей циклически и плавно изменяющееся давление, при частоте не более 60 циклов в минуту.

Испытания могут проводиться сериями циклов переменного давления. Число циклов в серии и продолжительность перерыва между сериями следует указывать в ТУ на прибор конкретного типа. В перерыве между сериями приборы выдерживают без давления.

4.7. Методика испытаний на безотказность и режимы (п. 2.1.5), при которых проводят испытания, должны быть установлены в ТУ на прибор конкретного типа.

За отказ принимают несоответствие приборов требованиям пп. 2.1.1 и 2.1.1.1 и механические повреждения.

Срок службы подтверждают результатом анализа подконтрольной эксплуатации приборов по РД 50—690.

4.8. Определение потребляемой мощности приборов с сигнализирующим устройством (п. 2.1.6.1) проводят по амперметру и вольтметру, включенным в цепь питания.

4.9. Проверку массы (п. 2.1.6.2) проводят взвешиванием.

4.10. Расход воздуха питания (п. 2.1.6.3) определяют ротаметром по ГОСТ 13045, установленным в линию питания, при этом не должно быть расхода в линии выходного сигнала.

4.11. Испытание на влияние повышенной (пониженной) температуры окружающего воздуха (пп. 2.1.7.1 и 2.1.7.1.1) на показания (записи или срабатывания) приборов проводят в последовательности, приведенной ниже.

4.11.1. Приборы помещают в камеру при температуре, указанной в п. 2.1.3, подают давление, равное $(70 \pm 15) \%$ диапазона показаний (записи) для манометров, вакуумметров, напорометров и тягомеров и $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний избыточного давления — для мановакуумметров и тягонапорометров. Давление выдерживают в течение 1 ч. Затем после выдержки в течение 10 мин без давления проверяют приборы по методике п. 4.4 три раза с интервалом между проверками 10 мин без давления.

4.11.2. Повышают (понижают) температуру до предельной, указанной в п. 2.1.7.1, с отклонением $\pm 3^\circ\text{C}$, выдерживают приборы при этой температуре не менее 2 ч, затем в приборы подают давление, равное $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний — для манометров, вакуумметров, напорометров и тягомеров и $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний избыточного давления — для мановакуумметров и тягонапорометров, выдерживают приборы при этом давлении и предельной температуре в течение 1 ч. Затем после выдержки в течение 10 мин без давления вновь проверяют приборы по методике п. 4.4 три раза с интервалом между проверками 10 мин без давления.

При испытании приборов с сигнализирующим устройством указатель устанавливают на отметку шкалы, равную $(70 \pm 5) \%$, а для приборов с двумя указателями — на отметки шкалы $(30 \pm 5) \%$ и $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний — для манометров, вакуумметров, напорометров и тягомеров и диапазона показаний избыточного давления — для мановакуумметров и тягонапорометров.

4.11.3. Понижают (повышают) температуру до значения, указанного в п. 2.1.3, и после выдержки приборов при этой температуре не менее 3 ч вновь определяют основную погрешность в соответствии с п. 4.11.1.

Изменение показаний (записи или срабатывания) подсчитывают для каждой проверяемой отметки (линии) при повышении и понижении давления как разность между среднеарифметическим значением шести результатов проверки по пп. 4.11.1 и 4.11.3 и среднеарифметическим значением трех результатов проверки по п. 4.11.2.

4.12. Испытание приборов на воздействие влажности (п. 2.1.7.1) проводят по ГОСТ 12997.

Время выдержки приборов при повышенной влажности — не менее 6 ч.

4.13. Испытание приборов на воздействие вибрации (пп. 2.1.7.2—2.1.7.2.3) проводят по ГОСТ 12997.

При воздействии вибрации приборы виброустойчивого исполнения должны находиться под давлением, соответствующим $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний — для манометров, вакуумметров, напорометров и тягомеров и $(70 \pm 5) \%$ диапазона показаний избыточного давления — для мановакуумметров и тягонапорометров. При этом значение измеряемого параметра должно быть таким, чтобы отклонение показывающей стрелки прибора от указателя в направлении, обеспечивающем замыкание (размыкание) электрической цепи, было от 1 до 1,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания.

4.14. Испытание приборов на воздействие твердых частиц, пыли и воды (п. 2.1.7.4.1) проводят по ГОСТ 14254.

4.15. Испытание приборов в транспортной таре на воздействие температуры и влажности окружающего воздуха (п. 2.1.7.5) проводят по ГОСТ 12997.

Приборы считают выдержавшими испытание, если они соответствуют требованиям пп. 2.1.1 и 2.1.2, у них не наблюдается коррозии и ухудшения качества покрытий.

Допускается проводить испытания приборов без упаковки.

4.16. Испытание приборов на воздействие транспортной тряски (п. 2.1.7.5) проводят по ГОСТ 12997.

Приборы считают выдержавшими испытание, если они соответствуют требованиям пп. 2.1.1 и 2.1.2 и при визуальном осмотре не будет обнаружено механических повреждений и ослабления креплений.

4.17. Испытание на электрическую прочность и сопротивление изоляции (п. 2.1.8.2) проводят по ГОСТ 12997.

4.18. Кислородный манометр по окончании проверки встряхивают, держа штуцером вниз, над чистым листом бумаги. При обнаружении жировых пятен на бумаге после ее высыхания прибор должен быть забракован, а полость чувствительного элемента — обезжирена.

4.19. Определение погрешности хода привода диаграммы (п. 2.1.9.2.3) проводят по хронометру, при этом для привода от синхронного микродвигателя следует вводить поправку на отклонение частоты тока, питающего двигатель, от номинальной частоты 50 Гц.

Пускают в ход привод и в момент, когда перо находится на линии времени, наносят перо отметку на диаграмме и проводят отсчет показаний хронометра. В момент, когда перо находится на линии времени, отстоящей от первой линии на промежуток времени τ , наносят пером вторую отметку и проводят второй отсчет показаний по хронометру. Отметку наносят на отсчетной линии диапазона показаний.

Промежуток времени τ в часах принимают равным:

при допустимой погрешности хода диаграмм 3 мин за 24 ч

$$\tau = 8\Delta\tau; \quad (3)$$

при допустимой погрешности хода диаграмм 5 мин за 24 ч

$$\tau = 4,8\Delta\tau, \quad (4)$$

где $\Delta\tau$ — промежуток времени, равный 0,2 цены деления времени диаграммы, мин.

Погрешность хода диаграмм Δ_D за 24 ч определяют по формуле

$$\Delta_D = \frac{1440(T_D - T)}{T}, \quad (5)$$

где T_D — промежуток времени по диаграмме, мин;

T — промежуток времени по хронометру, мин.

Поправку на отклонение частоты тока, питающего синхронный микродвигатель, от номинальной частоты 50 Гц вводят по показаниям частотомера, погрешность которого не должна превышать $\pm 0,1$ Гц, при этом отклонение напряжения питающего тока от номинального не должно быть более $\pm 10 \%$.

Погрешность хода диаграммы Δ_D за 24 ч с поправкой на отклонение частоты от номинальной определяют по формуле

$$\Delta_D = \frac{1440}{T} \left(T_D \frac{f}{50} - T \right), \quad (6)$$

где f — среднее значение частоты тока за время τ , Гц.

4.20. Определение качества записи на неподвижной диаграмме [п. 2.1.9.2.4, перечисления 1) и 2)] проводят при повышении давления до верхнего предела измерений и снижении до нуля.

Линия записи должна быть непрерывной, иметь толщину, указанную в п. 2.1.9.2.4, перечисление 1), и совпадать с отсчетными линиями времени с отклонением, указанным в п. 2.1.9.2.4, перечисление 2).

4.21. Проверку совпадения линии, записываемой неподвижным пером по движущейся диаграмме [п. 2.1.9.2.4, перечисление 3)], проводят при трех значениях давления: равных нулю, половине диапазона показаний и верхнему пределу измерений — для манометров, вакуумметров, напорометров, тягомеров и верхнему пределу измерений избыточного давления — для мановакуумметров и тягонапорометров; при этом дисковая диаграмма совершает полный оборот, а ленточная диаграмма передвигается не менее чем на 200 мм.

Линии, записанные неподвижным пером на движущейся диаграмме, должны совпадать с отсчетными линиями давления с отклонением, указанным в п. 2.1.9.2.4, перечисление 3).

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Приборы в транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150.

5.2. Упакованные приборы должны храниться в условиях 2 по ГОСТ 15150.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Давление измеряемой среды должно изменяться со скоростью не более 3 % диапазона показаний в секунду — для самопишущих приборов и не более 10 % — для показывающих приборов.

6.2. При измерении давления газообразных сред манометрами и мановакуумметрами должна быть обеспечена безопасность оператора. Безопасность оператора обеспечивается прочностью узла чувствительного элемента, который должен выдерживать многократную перегрузку избыточным давлением, или установкой щитка из органического стекла или металлической сетки, перекрывающих лицевую поверхность прибора. Конкретное значение перегрузки устанавливается в ТУ.

6.3. На циферблатах приборов для измерения давления газообразного кислорода должна быть надпись «Кислород, маслоопасно». Конструкция измерительной полости прибора должна обеспечивать проведение обезжиривания в условиях эксплуатации.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие приборов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации — не менее 18 мес со дня ввода в эксплуатацию.

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Таблица 5

Термин	Пояснение
Постоянное давление	Давление, не изменяющееся или плавно изменяющееся по времени со скоростью не более 1 % диапазона показаний (записи) в секунду
Переменное давление	Давление, плавно и многократно возрастающее и убывающее по любому периодическому закону со скоростью от 1 до 10 % диапазона показаний (записи) в секунду
Пульсирующее давление	Давление, многократно возрастающее и убывающее по любому периодическому закону со скоростью свыше 10 % диапазона показаний (записи) в секунду. Для измерения пульсирующего давления приборы должны применяться с демпфером
Нормальное рабочее положение	Положение прибора с вертикальным расположением циферблата (допускаемое отклонение $\pm 5^\circ$ в любую сторону)
Узкопределенный манометр	Манометр с безнулевой шкалой
Сигнализирующее устройство прямого действия	Устройство, замыкание и размыкание контактов электрической цепи которого осуществляются без преобразования энергии
Сигнализирующее устройство непрямого действия	Устройство, замыкание и размыкание контактов электрической цепи которого осуществляются за счет преобразования энергии из одной в другую
Указатель сигнализирующего устройства	Элемент сигнализирующего устройства, положение которого относительно отметок шкалы определяет отклонение контролируемого параметра от нормы
Срабатывание сигнализирующего устройства	Действие, заключающееся в замыкании или размыкании электрической цепи
Уставка	Задаваемое значение контролируемого параметра, при котором происходит срабатывание сигнализирующего устройства
Диапазон уставок	Зона контролируемого параметра, в пределах которой можно провести уставку
Замыкающий (размыкающий) контакт	Коммутируемый контакт, замыкающий (размыкающий) электрическую цепь при достижении параметра уставки
Диапазон измерений	Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений
Диапазон показаний	Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы
Длина шкалы	Расстояние между крайними отметками шкалы, отсчитанное по дуге окружности или по прямой линии, проходящей через середины наименьших отметок

ДИАПАЗОН ПОКАЗАНИЙ (ЗАПИСИ) ПРИБОРА

1. Приборы с верхним пределом измерений до 40 кПа включительно (до 4000 кгс/м² включительно) относятся к напоромерам, тягомерам и тягонапоромерам, а от 60 кПа (от 0,6 кгс/см²) — к манометрам, вакуумметрам и мановакуумметрам.

2. Диапазон показаний (записи) прибора должен выбираться из табл. 6.

Таблица 6

Диапазон показаний (записи) давления		
избыточного	избыточного и вакуумметрического	вакуумметрического
В единицах: Па (кгс/м ²)		
От 0 до 160 (от 0 до 16) * 0 * 250 (* 0 * 25) * 0 * 400 (* 0 * 40) * 0 * 600 (* 0 * 60)	От -60 до 100 (от -6 до 10) * -80 * 80 (* -8 * 8) * -100 * 150 (* -10 * 15) * -125 * 125 (* -12,5 * 12,5) * -150 * 250 (* -15 * 25) * -200 * 200 (* -20 * 20) * -300 * 300 (* -30 * 30)	От -160 до 0 (от -16 до 0) * -250 * 0 (* -25 * 0) * -400 * 0 (* -40 * 0) * -600 * 0 (* -60 * 0)
В единицах: кПа (кгс/см ²)		
От 0 до 1 (от 0 до 100) * 0 * 1,6 (* 0 * 160) * 0 * 2,5 (* 0 * 250) * 0 * 4 (* 0 * 400) * 0 * 6 (* 0 * 600)	От -0,4 до 0,6 (от -40 до 60) * -0,5 * 0,5 (* -50 * 50) * -0,6 * 0,4 (* -60 * 40) * -0,6 * 1 (* -60 * 100) * -1 * 0,6 (* -100 * 60) * -1 * 1 (* -100 * 100)	От -1 до 0 (от -100 до 0) * -1,6 * 0 (* -160 * 0) * -2,5 * 0 (* -250 * 0) * -4 * 0 (* -400 * 0) * -6 * 0 (* -600 * 0)
От 0 до 10 (от 0 до 1000) * 0 * 16 (* 0 * 1600) * 0 * 25 (* 0 * 2500) * 0 * 40 (* 0 * 4000)	От -1 до 1,5 (от -100 до 150) * -1,25 * 1,25 (* -125 * 125) * -1,5 * 1 (* -150 * 100) * -1,5 * 2,5 (* -150 * 250) * -2 * 2 (* -200 * 200) * -2 * 4 (* -200 * 400) * -2,5 * 1,5 (* -250 * 150) * -3 * 3 (* -300 * 300) * -4 * 2 (* -400 * 200) * -4 * 6 (* -400 * 600) * -5 * 5 (* -500 * 500) * -6 * 4 (* -600 * 400) * -6 * 10 (* -600 * 1000) * -8 * 8 (* -800 * 800) * -10 * 6 (* -1000 * 600) * -10 * 15 (* -1000 * 1500) * -12,5 * 12,5 (* -1250 * 1250) * -15 * 10 (* -1500 * 1000) * -20 * 20 (* -2000 * 2000)	От -10 до 0 (от -1000 до 0) * -16 * 0 (* -1600 * 0) * -25 * 0 (* -2500 * 0) * -40 * 0 (* -4000 * 0)
В единицах: кПа (кгс/см ²)		
От 0 до 60 (от 0 до 0,6) * 0 * 100 (* 0 * 1) * 20 * 100 (* 0,2 * 1) * 0 * 160 (* 0 * 1,6) * 0 * 200 (* 0 * 2) * 0 * 250 (* 0 * 2,5) * 0 * 400 (* 0 * 4) * 0 * 600 (* 0 * 6)	От -20 до 40 (от -0,2 до 0,4) * -25 * 15 (* -0,25 * 0,15) * -40 * 60 (* -0,4 * 0,6) * -100 * 60 (* -1 * 0,6) * -100 * 150 (* -1 * 1,5) * -100 * 300 (* -1 * 3) * -100 * 500 (* -1 * 5)	От -60 до 0 (от -0,6 до 0) * -100 * 0 (* -1 * 0)

Диапазон показаний (записи) давления		
избыточного	избыточного и вакуумметрического	вакуумметрического
В единицах: МПа (кгс/см ²)		
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	—
• 0 • 1,6 (• 0 • 16)	• -0,1 • 1,5 (• -1 • 15)	
• 0 • 2,5 (• 0 • 25)	• -0,1 • 2,4 (• -1 • 24)	
• 0 • 4 (• 0 • 40)	• -0,1 до 4 (• -1 • 40)	—
• 0 • 6 (• 0 • 60)	• -0,1 • 6 (• -1 • 60)	
• 0 • 10 (• 0 • 100)		
• 0 • 16 (• 0 • 160)		
• 0 • 25 (• 0 • 250)		
• 0 • 40 (• 0 • 400)		
• 0 • 60 (• 0 • 600)		
• 0 • 100 (• 0 • 1000)		
• 0 • 160 (• 0 • 1600)		
• 0 • 250 (• 0 • 2500)		
• 0 • 400 (• 0 • 4000)		
• 0 • 600 (• 0 • 6000)		
• 0 • 1000 (• 0 • 10000)		

П р и м е ч а н и е. По заказу потребителя допускается изготавливать манометры с верхними пределами измерений: 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 м вод. ст. и 1,2 МПа (12 кгс/см²).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ

Исполнение I



Один замыкающий контакт

Исполнение II



Один размыкающий контакт

Исполнение III



Два размыкающих контакта

Исполнение IV



Два замыкающих контакта

Исполнение V



Два контакта, из которых один размыкающий, другой замыкающий

Исполнение VI



Два контакта, из которых один замыкающий, другой размыкающий

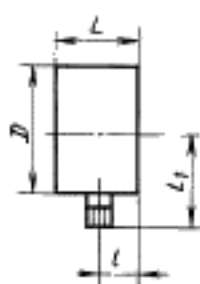
ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

1. Основные габаритные размеры показывающих приборов должны соответствовать черт. 1—16 и табл. 7, 8 и 9.

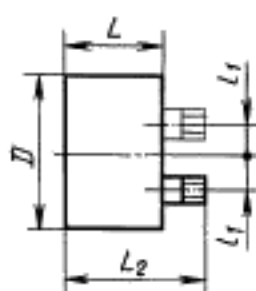
2. Допускается изготавливать показывающие приборы с размерами корпуса или переднего фланца $B \times H$ или $H \times B$ равными: 48 × 48; 36 × 72; 72 × 72; 80 × 80; 40 × 80; 48 × 96; 96 × 96; 36 × 144; 72 × 144; 40 × 160; 80 × 160; 96 × 192; 200 × 100 мм.

Остальные размеры устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

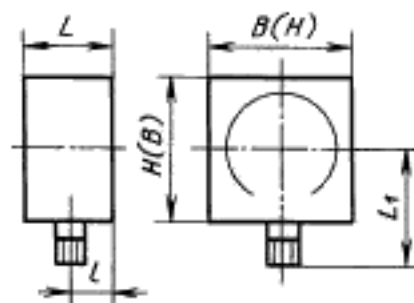
Приборы без фланца



Черт. 1

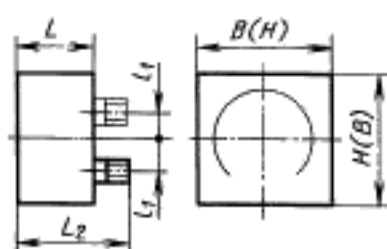


Черт. 2



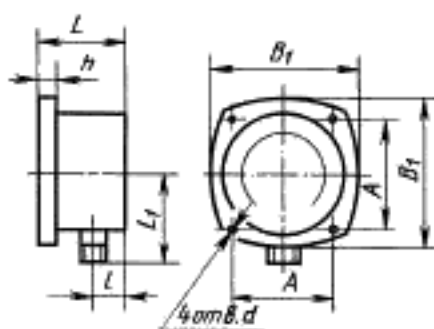
Черт. 3

Приборы без фланца

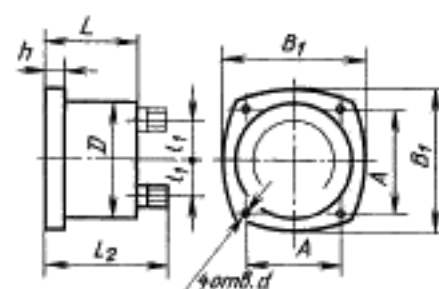


Черт. 4

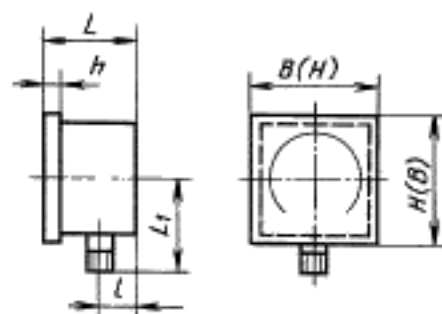
Приборы с фланцем



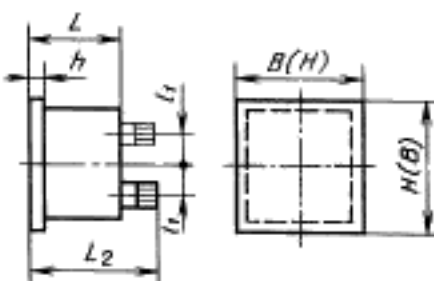
Черт. 5



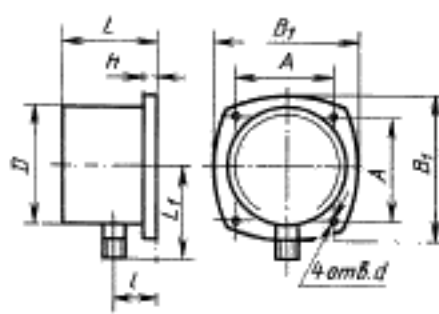
Черт. 6



Черт. 7



Черт. 8



Черт. 9

**МАНОМЕТРЫ, ВАКУУММЕТРЫ, МАНОВАКУУММЕТРЫ,
НАПОРОМЕРЫ, ТЯГОМЕРЫ И ТЯГОНАПОРОМЕРЫ****Общие технические условия**

Pressure gauges, vacuum gauges, pressure-and-vacuum gauges,
draught gauges and draught-and-pressure gauges.
General specifications

**ГОСТ
2405—88**

МКС 17.100

ОКП 42 1213, 42 1214, 42 1216, 42 1223, 42 1224

Дата введения 01.07.89

Настоящий стандарт распространяется на показывающие и самопишущие манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры (далее — приборы), предназначенные для измерения избыточного и вакуумметрического давления жидкости, газа и пара.

Стандарт не распространяется на приборы:

образцовые;

манометры дифференциальные;

для измерения пульсирующего давления.

Пояснения терминов, применяемых в настоящем стандарте, указаны в приложении 1.

1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1.1. Диапазоны показаний (записи) приборов должны выбираться из ряда, указанного в приложении 2, и в технических условиях (ТУ) на прибор конкретного типа.

По заказу потребителя допускается изготавливать приборы с диапазоном показаний, отличным от указанных в приложении 2.

1.2. Диапазон измерений избыточного давления должен быть от 0 до 100 % или от 25 до 75 % диапазона показаний (записи).

Диапазон измерений вакуумметрического давления должен быть равен диапазону показаний (записи).

1.3. Диапазон установок прибора с сигнализирующим устройством должен быть:

от 5 до 95 % диапазона показаний — для диапазона измерений от 0 до 100 %;

от 25 до 75 % диапазона измерений — для диапазона измерений от 25 до 75 %.

1.3.1. Минимальный диапазон уставок, задаваемых сигнализирующим устройством, должен быть от 0 до 10 % диапазона показаний.

1.4. Класс точности приборов должен выбираться из ряда:

0,4*; 0,6; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0*.

Класс точности самопишущих приборов должен выбираться из ряда: 0,6; 1; 1,5.

Соответствие диаметра или размера лицевой панели корпуса классу точности приведено в табл. 1.

* Устанавливается по заказу потребителя.

Таблица 7

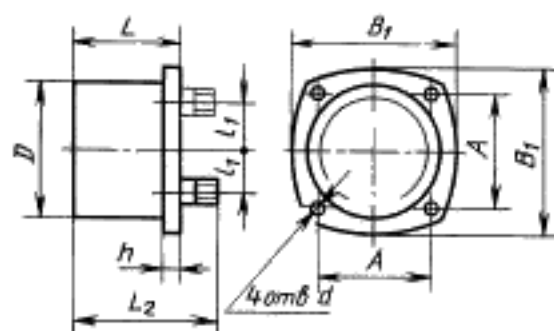
мм

D	$B(H)$	$H(B)$	B_1	L	L_1	L_2	l	l_1	h	A		d	
не более										Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.
40	—	—	—	28	40	60	15	3	—	—		—	
—	40	40	—	40									
	44	72											
60*	—	—	65	45	60	75	20	22	12	48	$\pm 0,2$	4,5	+ 0,2
63	—	—								51			
—	60	60	—	—	60	75	20	22	12	—		5,5	+ 0,2
100	—	—	110	60						80	$\pm 0,2$		
—	100	100	—	95**	100	150**	40	40	19	—		—	
	144	144		175***		160***							
160	—	—	170	70	125	120	60	55	19	128	$\pm 0,4$	7,0	+ 0,2
—	160	160	—	120**						170***	—		—
	160	240											
250	—	—	265	70	175	120	55	100	—	200	$\pm 0,4$	7,0	+ 0,2

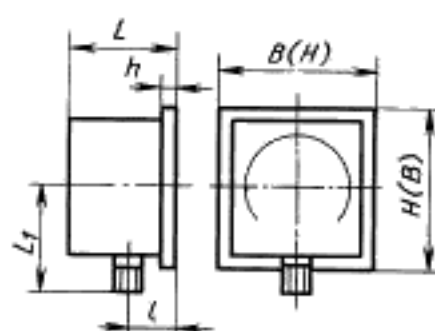
* В новых разработках не применять.

** Для приборов с сигнализирующим устройством прямого действия.

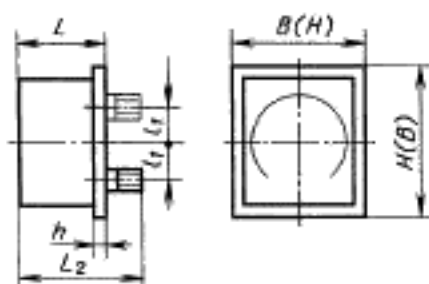
*** Для приборов с сигнализирующим устройством непрямого действия, тягомеров, напорометров, тягонапорометров.

Примечание. Размер D не распространяется на обечайки и крышки (стекла) приборов.

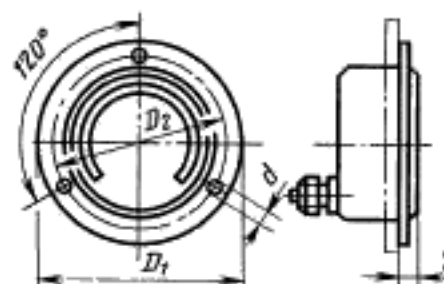
Черт. 10



Черт. 11



Черт. 12



Черт. 13

Таблица 8

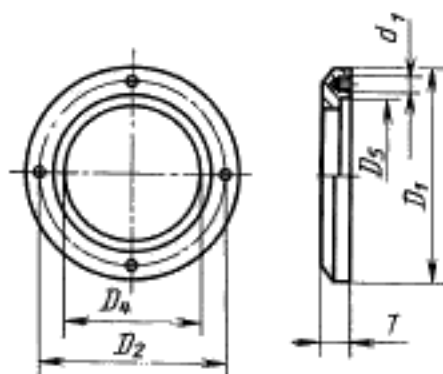
мм

Диаметр корпуса прибора	D_1	D_2		D_3		z , не более	d	
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
40	60	50	$\pm 0,1$	41	$+1,0$	6	3,6	$+ 0,2$
50	70	60		51			4,5	
60	80	70		62				
63	85	75		65				
100	135	116	$\pm 0,2$	102	$+2,0$	12	5,5	
160	200	178		165			7	
250	290	270		255				

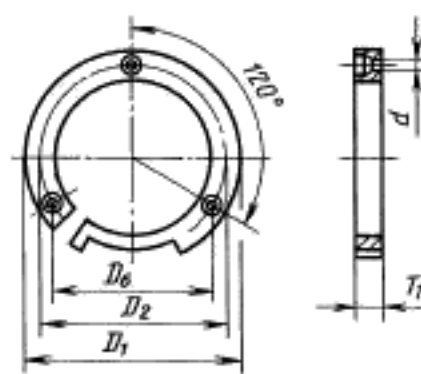
3. Приборы с сигнализирующим устройством, изготовленные по черт. 9—12, могут иметь выступ за фланцем корпуса высотой не более 80 мм. Форма выступа должна обеспечивать утопленный щитовой монтаж прибора.

4. Приборы с сигнализирующим устройством и с контрольной стрелкой могут иметь выступ за лицевую плоскость для устройства перевода указателя или контрольной стрелки.

5. Размеры фланцев, надеваемых на корпус прибора, должны соответствовать указанным на черт. 14 и 15 и в табл. 9.



Черт. 14



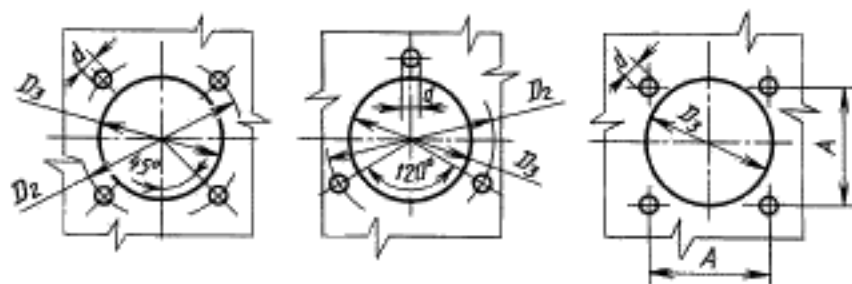
Черт. 15

Таблица 9

мм

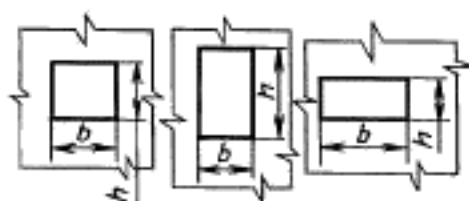
Диаметр корпуса прибора	D_1	D_2		D_4		D_5		D_6		T , не бо- лее	T_1 , не бо- лее	d			
		Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.	Но- мин.	Пред. откл.			d_1			
40	60	50	$\pm 0,1$	34	$+ 0,6$	41	$+ 0,6$	39,8	$\pm 0,6$	8	10	3,6	$+ 0,2$	M3	
50	70	60		44		51		49,8							
60	80	70		51	$+ 0,7$	62	$+ 0,7$	59,8	$\pm 0,7$						4,5
63	85	75		54		65		62,8							
100	135	116	$\pm 0,2$	86	$+ 0,9$	102	$+ 0,9$	99,6	$\pm 0,9$	10	16	5,5			M5
160	200	178		142	$+ 1,0$	165	$+ 1,0$	159,3	$\pm 1,0$						
250	290	270		232	$+ 1,1$	255	$+ 1,3$	249	$\pm 1,1$						7

6. Размеры отверстий в щитах показывающих приборов в круглых корпусах приведены на черт. 16 и в табл. 7, 8 и 9.



Черт. 16

7. Размеры отверстий в щитах для крепления показывающих приборов в прямоугольных и квадратных корпусах должны соответствовать указанным на черт. 17 и в табл. 10.



Черт. 17

Таблица 10

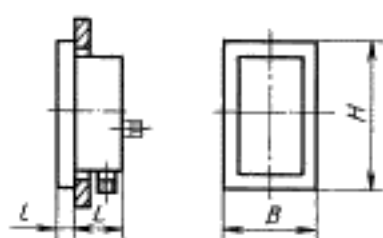
мм

Размеры передней рамки корпуса прибора <i>H</i> × <i>B</i>	Размеры отверстий в щитах			
	<i>b</i>		<i>h</i>	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
40 × 40	35	+0,6	35	+0,6
48 × 48	45		45	
72 × 72	68	+0,7	68	+0,7
80 × 80	75		75	
96 × 96	92	+0,8	92	+0,8
100 × 100				
144 × 144	138	+1,0	138	+1,0
160 × 160	155	+1,0	155	+1,0
36 × 72	33	+0,6	68	+0,7
40 × 80	35		75	
48 × 96	45		92	+0,8
36 × 144	33		138	+1,0
72 × 144	68	+0,7		
40 × 160	35	+0,6	155	
80 × 160	75	+0,7		

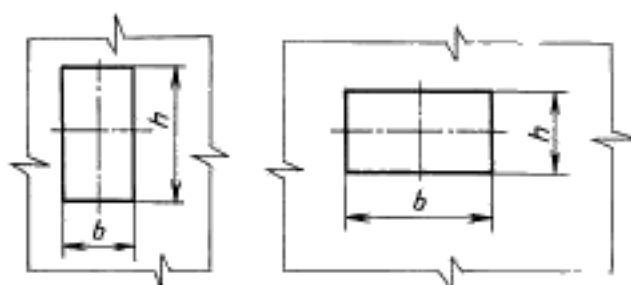
мм

Размеры передней рамки корпуса прибора $H \times B$	Размеры отверстий в щитах			
	b		h	
	Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.
96 × 192	92	+0,8	186	+1,1
72 × 36	68	+0,7	33	+0,6
80 × 40	75		35	
96 × 48	92	+0,8	45	
144 × 36	138	+1,0	33	
144 × 72			68	+0,7
160 × 40	155		35	+0,6
160 × 80			75	+0,7
192 × 96	186	+1,1	92	+0,8
200 × 100	182		82	+0,9

8. Габаритные размеры самопишущих приборов и размеры отверстий в щите для их крепления должны соответствовать указанным на черт. 18 и 19 и в табл. 11.



Черт. 18



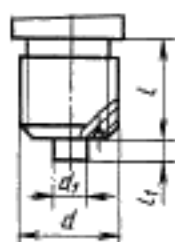
Черт. 19

Таблица 11

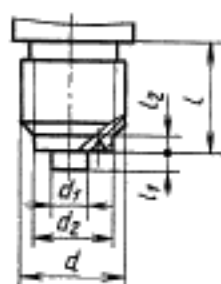
мм

<i>B</i>	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>b</i>		<i>h</i>	
не более				Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.
144	144	—	—	138	+1,0	138	+1,0
160	160			155		155	
160	240					230	
192	288			186	+1,1	282	+1,3
320	240			305	+1,3	230	+1,2
340	280	100	60	325; 333	+1,4	274	+1,3
384	288			360		282	

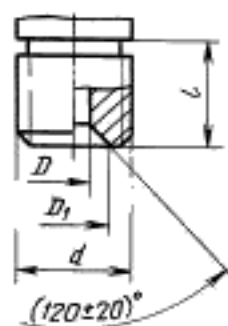
9. Присоединительные размеры штуцеров приборов для подвода измеряемого давления должны соответствовать черт. 20—25 и табл. 12.



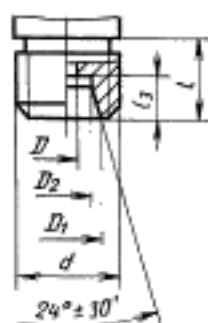
Черт. 20



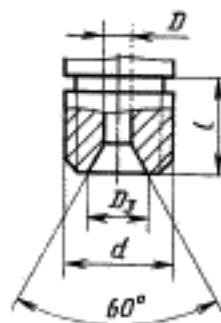
Черт. 21



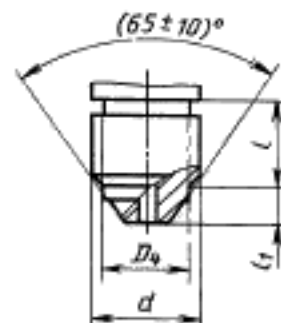
Черт. 22



Черт. 23



Черт. 24



Черт. 25

Таблица 12

мм

d	d_1 , не более	d_2	D	D_1 , пред. откл. В11	D_2	D_3	D_4	l	l_1	l_2	l_3	Испытание штупера	Верхний предел измерений, МПа				
					не более			не более									
M 10 × 1-6g	3	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	Черт. 20	40*				
M 12 × 1,5-8g	5							12	3								
M 16 × 1,5-8g	6							16	4				160				
M 20 × 1,5-8g								20	5								
M 10 × 1-6g	3	8,7	—	—	—	—	—	10	2	1	—	Черт. 21	40*				
M 12 × 1,5-8g	5	9,5						12	3	2,5							
M 16 × 1,5-8g	6	13,5						16	4	3			160				
M 20 × 1,5-8g		17,5						20	5	3,5							
M 20 × 1,5-8g	—	—	4	10	—	—	—	20	—	—	5,5	Черт. 22	40*				
M 10 × 1-6g			3	6,5	5			10				7		Черт. 23	160		
M 12 × 1,5-8g			4	8,1	6			12			7,5		Черт. 24			250*	
M 16 × 1,5-8g			5	10,1	8							16		4			
M 20 × 1,5-8g			6	14,3	12			20			5						
M 16 × 1,5-6g			—	—	—			—			8,5	9,5	4,5	—	Черт. 25	100	
M 20 × 1,5-8g			5								7	10,5	9,5				5,5
M 10 × 1-6g			—								14,5	10	6,0				250
M 12 × 1,5-8g			—								17,8	13,5	6,5				

*Допускается применять больший предел измерений, если это не противоречит технике безопасности.

10. Для манометров с верхним пределом измерения свыше 160 МПа (1600 кгс/см²) и по заказу потребителя допускаются штуцеры других видов, присоединительные размеры которых устанавливают в ТУ.

ЦИФЕРБЛАТЫ И ШКАЛЫ ПРИБОРОВ

1. Исполнение шкалы приборов, направление отсчета и положение нулевой отметки указаны в табл. 13.

Таблица 13

Исполнение шкалы	Положение нулевой отметки при давлении		
	избыточном	вакуумметрическом	избыточном и вакуумметрическом
Круговое (при угле дуги 180° и более)			
Дуговое (при угле дуги не более 180°)			
Прямолинейное (горизонтальное)			
Прямолинейное (вертикальное)			

П р и м е ч а н и е. Допускается безнулевая шкала, форма и положение которой устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2. Значение цены деления шкалы должно выбираться из ряда: $1 \cdot 10^n$; $2 \cdot 10^n$; $5 \cdot 10^n$, где n — любое целое положительное или отрицательное число или нуль.

Минимальное расстояние между делениями шкалы должно быть не менее 1 мм.

3. Число делений шкалы выбирают из ряда, указанного в табл. 14.

Таблица 14

Диапазон показаний (записи)	Число делений шкалы для приборов класса точности		
	0,4*; 0,6; 1	1; 1,5; 2,5	2,5; 4*
1; 10; 100; 1000; 10000	200; 100	100; 50; 20**	50; 20
1,6; 16; 160; 1600	320; 160; 80	160; 80; 32	32; 16
2,5; 25; 250; 2500	250; 125	125; 50; 25**	50; 25
4; 40; 400; 4000	200; 80	80; 40	40; 20
0,6; 6; 60; 600; 6000	300; 120	120; 60; 30**	30; 12

* Устанавливается по заказу потребителя.

** Только для приборов классов точности 1,5; 2,5.

4. Начертание шкал однострелочных приборов должно выполняться по черт. 26 и по:

черт. 27 и 29 — для приборов класса точности 0,4* и 0,6;

черт. 28 и 30 — для приборов класса точности 1; 1,5; 2,5 и 4*.

5. Число делений и начертаний шкал для узкопредельных приборов устанавливается в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.

6. На шкале должно быть нанесено не менее трех оцифрованных отметок, в том числе обязательно на отметках, обозначающих начало и конец диапазона измерений. Как минимум, каждая десятая отметка шкалы должна быть оцифрована. Допускается оцифровывать каждую двадцатую отметку шкалы.

Числа отсчета шкалы должны быть расположены вертикально.

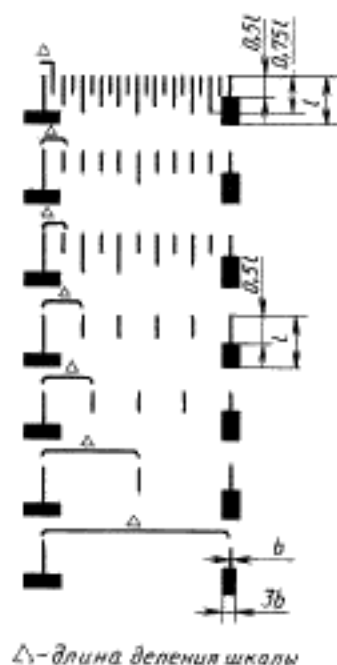
Расположение чисел отсчета относительно оцифрованных отметок устанавливается в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.

Числа отсчета максимального значения вакуумметрического давления и минусовой температуры должны быть обозначены знаком «—» (минус).

Допускается наносить числа отсчета в начале и в конце диапазона температурной шкалы.

Допускается выполнять нулевую отметку для черт. 27 и 28 по черт. 29 и 30.

Утолщенная часть нулевой отметки (3 б) может располагаться в пределах длины отметки.



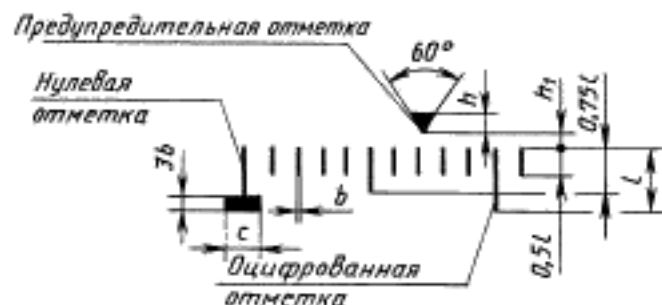
Черт. 26



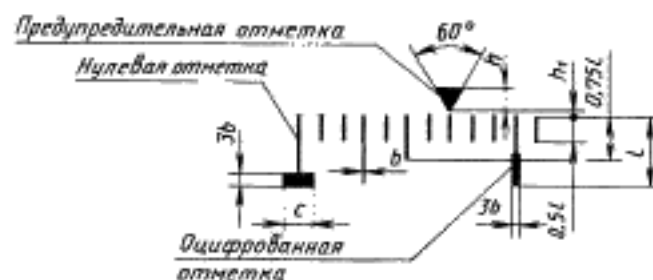
Черт. 27



Черт. 28



Черт. 29



Черт. 30

Если отметка верхнего предела измерений выполнена не как оцифрованная, то допускается обозначать ее числом отсчета, размер которого уменьшен на 30 % по отношению к оцифрованной.

7. Размеры отметок шкалы должны соответствовать табл. 15.

* Устанавливается по заказу потребителя.

мм

Таблица 15

Длина шкалы	Размер отметок шкалы				a или c
	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>h₁</i>	
До 60 включ.	От 3 до 6	От 0,1 до 0,3	Больше или равно 2	Больше или равно 0,5	Не более удвоенного абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности
Св. 60 × 100 *	× 4 × 10	× 0,1 × 0,4			
× 100 × 150 *	× 6 × 12	× 0,2 × 0,6			
× 150 × 300 *	× 7 × 14	× 0,3 × 0,8			
× 300 × 600 *	× 8 × 20	× 0,4 × 1,2			

Ширина отметок шкалы прибора класса точности 0,4* и 0,6 должна быть одинаковой.

8. Допускаемые отклонения размеров отметок шкалы должны соответствовать указанным в табл. 16.

мм

Таблица 16

Размер отметок шкалы	Допускаемое отклонение
Ширина <i>b</i> :	
до 0,5	± 0,1
св. 0,5	± 0,2
Длина <i>l</i> :	
до 4,0	± 0,2
св. 4,0	± 0,5

9. По заказу потребителя на циферблате допускается наносить предупредительную отметку, выполненную на черт. 27—30.

Предупредительная отметка должна находиться на одной из отметок шкалы.

Допускается наносить предупредительную отметку до края циферблата.

Допускается выполнять нулевую отметку в соответствии с черт. 29 и 30 для приборов с круговыми и дугowymi исполнениями шкал.

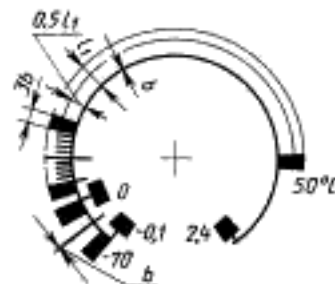
10. Для тягомеров, напорометров и тягонапорометров допускается наносить на шкале постоянный множитель.

11. Начертание температурной шкалы следует выполнять по черт. 31—34 и табл. 15 и 16.

Примечание к черт. 31—34. $l_1 = 0,6 l$.



Черт. 31



Черт. 32



Черт. 33



Черт. 34

* Устанавливается по заказу потребителя.

12. Примеры разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок приведены в табл. 17.

Таблица 17

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента NH ₃
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °C	
От -0,1 до 0,5 (от -1 до 5)	От -70 до 5	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -70 до 10	
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -70 до 20	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -70 до 25	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От -70 до 40	
От 0 до 1,5 (от 0 до 15)		
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -70 до 55	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)		
От -0,1 до 4 (от -1 до 40)	От -70 до 75	
От 0 до 4 (от 0 до 40)		

Продолжение табл. 17

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R12
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °C	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -70 до 10	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -70 до 20	
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -70 до 40	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -70 до 40	
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -70 до 50	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От -70 до 60	
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -70 до 70	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)	От -70 до 80	
От 0 до 4 (от 0 до 40)	От -70 до 110	

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R13
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -120 до -50	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -120 до -40	
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -120 до -20	
От 0 до 1 (от 0 до 10)		
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -120 до -10	
От 0,1 до 1,6 (от 0 до 16)		
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -120 до 5	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)		
От 0 до 4 (от 0 до 40)	От -120 до 30	

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R13B1
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -90 до 20	
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -90 до 30	
От -0,1 до 4 (от -1 до 40)	От -90 до 60	

Таблица 1

Диаметр или размер линейной панели корпуса, мм, не более	Класс точности					
	0,4*	0,6	1,0	1,5	2,5	4,0*
40, 50	—	—	—	—	+	+
60**, 63	—	—	+	+	+	+
100	—	—	+	+	+	—
160	—	+	+	+	+	—
250	+	+	+	+	—	—

* Устанавливается по заказу потребителя.

** В новых разработках не применять.

При применении шкал с дифференцированным значением основной погрешности устанавливаются следующие условные обозначения классов точности:

0,6—0,4—0,6; 1—0,6—1; 1,5—1—1,5; 2,5—1,5—2,5; 4—2,5—4.

1.5. Число срабатываний контактов приборов с сигнализирующим устройством должно выбираться из ряда: 75000; 80000; 90000; 100000; 200000; 500000; 1000000.

1.5.1. Разрывную мощность контактов приборов с сигнализирующим устройством следует выбирать из ряда: 10; 20; 30; 40; 50 В · А (Вт).

Значение коммутируемого тока должно быть от 0,01 до 1 А.

Разрывная мощность контактов приборов, сигнализирующая часть которых изготовлена в виде отдельных блоков, должна быть от 30 до 500 В · А (Вт).

1.5.2. Напряжение внешних коммутируемых цепей приборов с сигнализирующим устройством следует выбирать из ряда:

24; 27; 40; 110; 220; 380 В — для цепей переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц;

24; 27; 40; 60; 110; 220 В — для цепей постоянного тока.

По заказу потребителя допускается изготавливать приборы с частотой 400 Гц.

Отклонение напряжения от номинальных значений должно быть от плюс 10 до минус 15 %.

1.5.3. Напряжение питания электрических блоков приборов с сигнализирующим устройством непрямого действия должно быть:

(220^{+22}_{-33}) В и (40^{+4}_{-6}) В — переменного тока частотой (50 ± 1) Гц или (24 ± 3) В и (40^{+4}_{-6}) В — постоянного тока.

1.6. Условное обозначение вновь разрабатываемых приборов состоит из наименования прибора, его функционального назначения, серийно-порядковой части.

Допускается после серийно-порядковой части указывать через дефис дополнительные сведения о приборе, предусмотренные ТУ на прибор конкретного типа.

Функциональное назначение прибора имеет следующее обозначение:

ДМ — манометр;

ДВ — вакуумметр;

ДА — мановакуумметр;

ДТ — тягомер;

ДН — напоромер;

ДГ — тягонапоромер.

Серийно-порядковая часть может включать дополнительные сведения о приборе (серийная часть) и (или) порядковый номер прибора.

Пример условного обозначения прибора при заказе:

манометр с верхним пределом измерений 25 МПа класса точности 1,5:

ДМ 1001—25 МПа-1,5 ТУ

мановакуумметр с верхним пределом измерений избыточного давления 500 кПа класса точности 1:

ДА 1001-500 кПа-1 ТУ


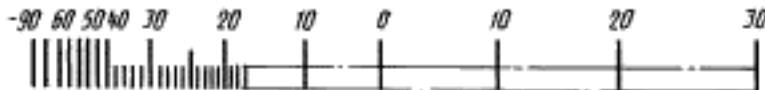
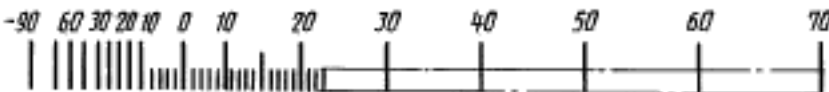
тягомер с верхним пределом измерений 400 Па класса точности 2,5:

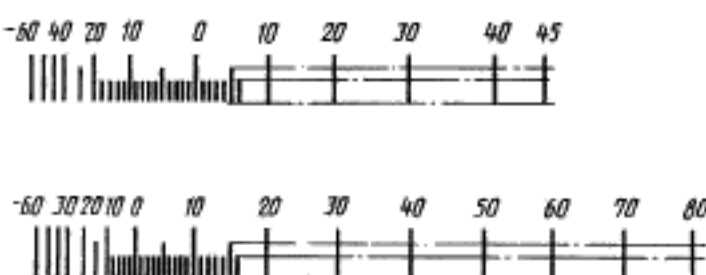
ДТ-серийно-порядковая часть-400 Па-2,5 ТУ

Продолжение табл. 17

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R22
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °C	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -80 до 5	
От -0,1 до 0,5 (от -1 до 5)		
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)		
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -80 до 20	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -80 до 25	
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -80 до 40	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)		
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -80 до 60	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)		
От -0,1 до 4 (от -1 до 40)	От -80 до 80	
От 0 до 4 (от 0 до 40)		










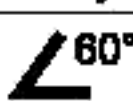

Продолжение табл. 17

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R502
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °C	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -90 до -10	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -90 до 0	
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -90 до 10	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -90 до 20	
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -90 до 30	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)		
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -90 до 50	
От -0,1 до 4 (от -1 до 40)	От -90 до 70	
От 0 до 4 (от 0 до 40)		

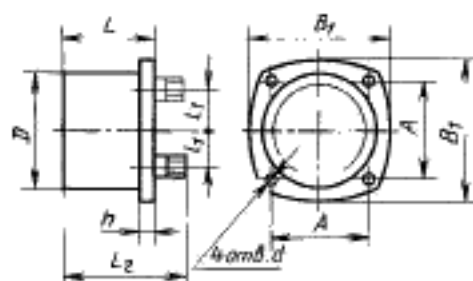
Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R142
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -60 до 30	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -60 до 45	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -60 до 65	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От -60 до 80	

13. Допускается наносить на циферблате прибора вместо словесного обозначения условное графическое в соответствии с табл. 18.

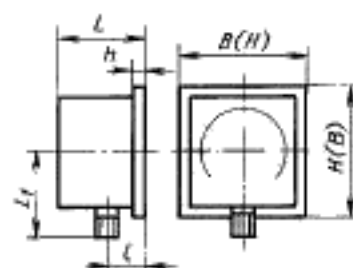
Таблица 18

Предмет обозначения	Наименование	Форма условного обозначения	Примечание
Измеряемая среда	Кислород Маслоопасно		—
	Ацетилен		
	Газ		Обозначение при градуировке или измерении среды
	Жидкость		
	Водород		
	Сероводород		
	Аммиак		
	Хладон		и — числовое обозначение хладагента
Диапазон измерений избыточного давления	Диапазон измерений равен диапазону показаний		—
Рабочее положение прибора	Рабочее положение с отклонением от вертикали (например 60°)		Рабочее положение 90° не обозначают
	Горизонтальное положение		

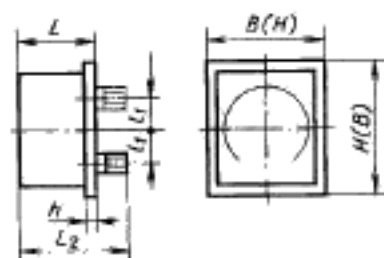
Размеры условных обозначений устанавливают в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.



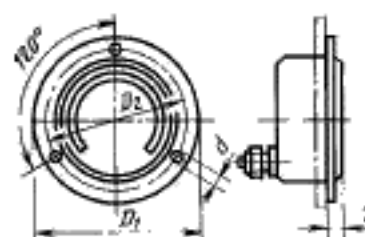
Черт. 10



Черт. 11



Черт. 12



Черт. 13

Таблица 8

мм

Диаметр корпуса прибора	D_1	D_2		D_1		z , не более	d	
		Номина.	Пред. откл.	Номина.	Пред. откл.		Номина.	Пред. откл.
40	60	50	$\pm 0,1$	41	$+ 1,0$	6	3,6	$+ 0,2$
50	70	60		51			4,5	
60	80	70		62				
63	85	75		65			5,5	
100	135	116	$\pm 0,2$	102	$+ 2,0$	12	7	
160	200	178		165				
250	290	270		255				

3. Приборы с сигнализирующим устройством, изготовленные по черт. 9—12, могут иметь выступ за фланцем корпуса высотой не более 80 мм. Форма выступа должна обеспечивать утопленный щитовой монтаж прибора.

4. Приборы с сигнализирующим устройством и с контрольной стрелкой могут иметь выступ за лицевую плоскость для устройства перевода указателя или контрольной стрелки.

5. Размеры фланцев, надеваемых на корпус прибора, должны соответствовать указанным на черт. 14 и 15 и в табл. 9.



Черт. 14

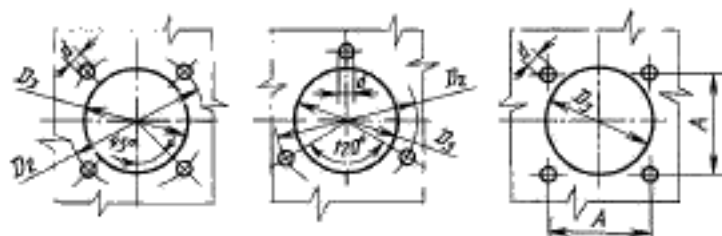
Черт. 15

Таблица 9

мм

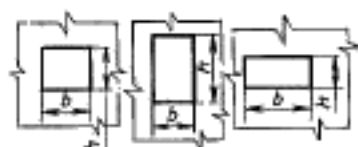
Диаметр корпуса прибора	D_1	D_2		D_3		D_4		D_5		D_6		T , не более	T_1 , не более	d		d_1
		Номинал	Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.			Номинал	Пред. откл.	
40	60	50		34	+ 0,6	41	+ 0,6	39,8		3,6		8	10	3,6		М3
50	70	60		44		51		49,8								
60	80	70	$\pm 0,1$	51	+ 0,7	62	+ 0,7	59,8		4,5		10	16	4,5	+ 0,2	М4
63	85	75		54		65		62,8								
100	135	116	$\pm 0,2$	86	+ 0,9	102	+ 0,9	99,6		5,5		10	16	5,5		М5
160	200	178		142	+ 1,0	165	+ 1,0	159,3								
250	280	270		232	+ 1,1	255	+ 1,3	249		7						М6

6. Размеры отверстий в щитах показывающих приборов в круглых корпусах приведены на черт. 16 и в табл. 7, 8 и 9.



Черт. 16

7. Размеры отверстий в щитах для крепления показывающих приборов в прямоугольных и квадратных корпусах должны соответствовать указанным на черт. 17 и в табл. 10.



Черт. 17

8. Габаритные размеры самопишущих приборов и размеры отверстий в щите для их крепления должны соответствовать указанным на черт. 18 и 19 и в табл. 11.

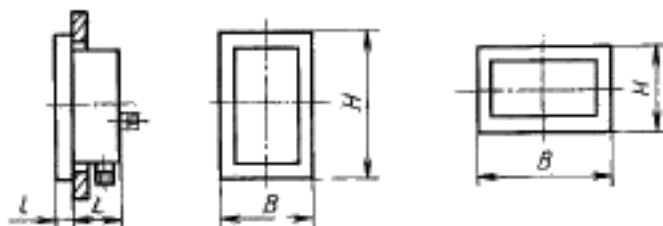
Т а б л и ц а 10

мм

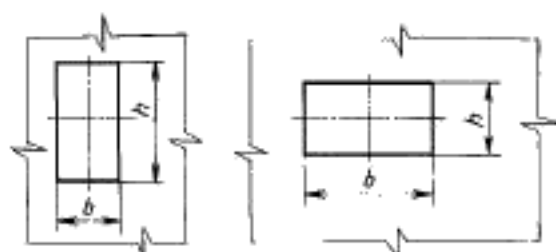
Размеры передней рамки корпуса прибора Н В	Размеры отверстий в щитах			
	b		h	
	Номина.	Пред. откл.	Номина.	Пред. откл.
40 40	35	+ 0,6	35	+ 0,6
48 48	45		45	
72 72	68	+ 0,7	68	+ 0,7
80 80	75		75	
96 96	92	+ 0,8	92	+ 0,8
100 100			92	
144 144	138	+ 1,0	138	+ 1,0

мм

Размеры передней рамки корпуса прибора <i>H B</i>	Размеры отверстий в щитах			
	<i>δ</i>		<i>h</i>	
	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.
160 160	155	+ 1,0	155	+ 1,0
36 72	33	+ 0,6	68	+ 0,7
40 80	35		75	
48 96	45		92	+ 0,8
36 144	33		138	+ 1,0
72 144	68	+ 0,7		
40 160	35	+ 0,6	155	
80 160	75	+ 0,7		
96 192	92	+ 0,8	186	+ 1,1
72 36	68	+ 0,7	33	+ 0,6
80 40	75		35	
96 48	92	+ 0,8	45	
144 36	138	+ 1,0	33	
144 72			68	+ 0,7
160 40	155		35	+ 0,6
160 80			75	+ 0,7
192 96	186	+ 1,1	92	+ 0,8
200 100	182		82	+ 0,9



Черт. 18



Черт. 19

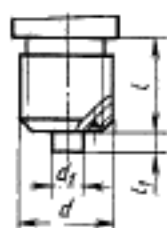
Таблица 11

мм

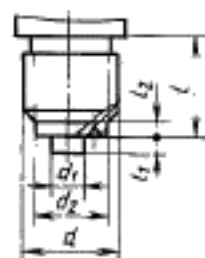
В	Н	L	l	b		h	
				Номин.	Пред-откл.	Номин	Пред-откл.
не более							
144	144	—	—	138	+ 1,0	138	+ 1,0
160	160			155		155	
160	240				230	+ 1,2	
192	288			186	+ 1,1	282	+ 1,3
320	240			305	+ 1,3	230	+ 1,2
340	280	100	60	325; 333	+ 1,4	274	+ 1,3
384	288			360		282	

9. Присоединительные размеры штуцеров приборов для подвода измеряемого давления должны соответствовать черт. 20—25 и табл. 12.

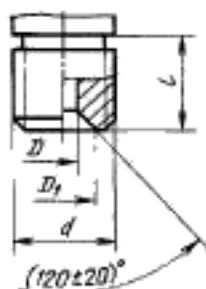
10. Для манометров с верхним пределом измерения свыше 160 МПа (1600 кгс/см²) и по заказу потребителя допускаются штуцеры других видов, присоединительные размеры которых устанавливают в ТУ.



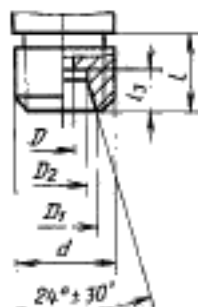
Черт. 20



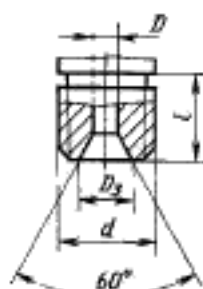
Черт. 21



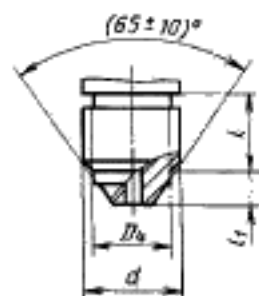
Черт. 22



Черт. 23



Черт. 24



Черт. 25

d	d', не более	d,	D	D', пред откл. В11	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	l					Испы- тание по ГОСТ 9	Верхний предел из- мерений, МПа									
									не более															
									l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄											
М10 1-6g	3	—	—	—	—	—	—	—	10	2	—	—	Черт. 20	40*										
	12								3															
	16								4															
	20								5															
М10 1-6g	3	8,7	—	—	—	—	—	—	10	2	1	—	Черт. 21	40*										
	5	9,5							12	3	2,5													
	М16 1,5-8g	6							13,5	16	4				3	—								
									17,5	20	5				3,5									
М20 1,5-8g	—	—	4	10	—	—	—	—	—	—	—	—	Черт. 22	40*										
			3	6,5	5																			
			4	8,1	6																			
			5	10,1	8																			
			6	14,3	12																			
			—	—	—																			
М16 1,5-6g	—	—	5	—	—	—	—	—	16	4	—	—	Черт. 23	160										
			5						20	5														
			8,5						9,5	4,5														
			10,5						9,5	5,5														
М20 1,5-8g	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5	10	6,0	—	Черт. 24	250*										
									17,8	13,5	6,5													
									М10 1-6g	—	—				—	—	—	—	—	—	—	—	Черт. 25	100

* Допускается применять больший предел измерений, если это не противоречит технике безопасности.

тягонапоромер с верхним пределом измерений избыточного давления 300 Па класса точности 2,5:

ДГ-серийно-порядковая часть-300 Па-2,5 ТУ

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Приборы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ТУ на прибор конкретного типа по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.1.1. Пределы допускаемой основной погрешности приборов Δ , выраженные в процентах диапазона показаний (записи), и дифференцированные значения предела допускаемой основной погрешности для приборов с диапазоном измерений от 0 до 100 % приведены в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение класса точности	Предел допускаемой основной погрешности, % диапазона показаний, в диапазоне шкалы		
	от 0 до 25 %	от 25 до 75 %	св. 75 до 100 %
0,4*	$\pm 0,4^*$	$\pm 0,4^*$	$\pm 0,4^*$
0,6—0,4—0,6	$\pm 0,6$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$
0,6	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
1—0,6—1	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
1	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
1,5—1—1,5	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
1,5	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
2,5—1,5—2,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2,5	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
4—2,5—4	$\pm 4,0$	$\pm 2,5$	$\pm 4,0$
4*	$\pm 4,0^*$	$\pm 4,0^*$	$\pm 4,0^*$

* Устанавливается по заказу потребителя.

Предел допускаемой основной погрешности Δ составляет:

0,8 Δ — при выпуске приборов из производства и ремонта;

Δ — для приборов, находящихся в эксплуатации.

2.1.1.1. Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства, в том числе с магнитным поджатием контактов, и предел допускаемой основной погрешности показаний после срабатывания сигнализирующего устройства (за пределами диапазона уставки) устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.2. Вариация показаний (записи или срабатывания) приборов не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности показаний (записи или срабатывания) по пп. 2.1.1 и 2.1.1.1.

Вариация показаний (записи) многострелочных приборов при одном и том же давлении должна определяться по каждой стрелке (перу) отдельно.

Вариация срабатывания приборов с сигнализирующим устройством с магнитным поджатием контактов устанавливается в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.3. Приборы должны соответствовать требованиям пп. 2.1.1—2.1.2 при соблюдении условий:

- 1) приборы должны быть установлены в нормальном рабочем положении;
- 2) температура окружающего воздуха должна быть 20 или 23 °С с допускаемым отклонением: ± 2 °С — для приборов классов точности 0,4*; 0,6 и 1; ± 5 °С — для приборов классов точности 1,5; 2,5 и 4*.

Конкретное значение температуры устанавливается в ТУ на прибор конкретного типа;

- 3) относительная влажность должна быть от 30 до 80 %;

4) вибрация и удары должны отсутствовать или не достигать значений, вызывающих колебания стрелки (пера) более 0,1 длины наименьшего деления шкалы (диаграммы);

* Устанавливается по заказу потребителя.

ЦИФЕРБЛАТЫ И ШКАЛЫ ПРИБОРОВ

1. Исполнение шкалы приборов, направление отсчета и положение нулевой отметки указаны в табл. 13.

Таблица 13

Исполнение шкалы	Положение нулевой отметки при давлении		
	избыточном	вакуумметрическом	избыточном и вакуумметрическом
Круговое (при угле дуги 180° и более)			
Дуговое (при угле дуги не более 180°)			
Прямолинейное (горизонтальное)			
Прямолинейное (вертикальное)			

Примечание. Допускается безнулевая шкала, форма и положение которой устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2. Значение цены деления шкалы должно выбираться из ряда: $1 \cdot 10^n$; $2 \cdot 10^n$; $5 \cdot 10^n$, где n — любое целое положительное или отрицательное число или нуль.

Минимальное расстояние между делениями шкалы должно быть не менее 1 мм.

3. Число делений шкалы выбирают из ряда, указанного в табл. 14.

Т а б л и ц а 14

Диапазон показаний (записи)	Число делений шкалы для приборов класса точности		
	0,4*; 0,6; 1	1, 1,5, 2,5	2,5, 4*
1; 10; 100; 1000; 10000	200; 100	100; 50; 20**	50; 20
1,6; 16; 160; 1600	320; 160; 80	160; 80; 32	32; 16
2,5; 25; 250; 2500	250; 125	125; 50; 25**	50; 25
4; 40; 400; 4000	200; 80	80; 40	40; 20
0,6; 6; 60; 600; 6000	300; 120	120; 60; 30**	30; 12

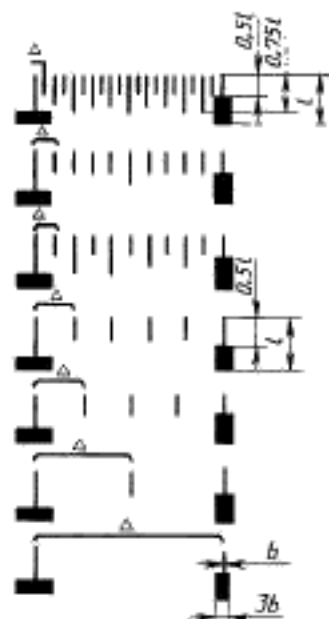
* Устанавливается по заказу потребителя.

** Только для приборов классов точности 1,5; 2,5.

4. Начертание шкал однострелочных приборов должно выполняться по черт. 26 и по:

черт. 27 и 29 — для приборов класса точности 0,4* и 0,6;

черт. 28 и 30 — для приборов класса точности 1; 1,5; 2,5 и 4*.



Δ — длина деления шкалы

Черт. 26

5. Число делений и начертаний шкал для узкопредельных приборов устанавливается в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.

* Устанавливается по заказу потребителя.

6. На шкале должно быть нанесено не менее трех оцифрованных отметок, в том числе обязательно на отметках, обозначающих начало и конец диапазона измерений. Как минимум, каждая десятая отметка шкалы должна быть оцифрована. Допускается оцифровывать каждую двадцатую отметку шкалы.

Числа отсчета шкалы должны быть расположены вертикально.

Расположение чисел отсчета относительно оцифрованных отметок устанавливается в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.

Числа отсчета максимального значения вакуумметрического давления и минусовой температуры должны быть обозначены знаком «—» (минус).

Допускается наносить числа отсчета в начале и в конце диапазона температурной шкалы.

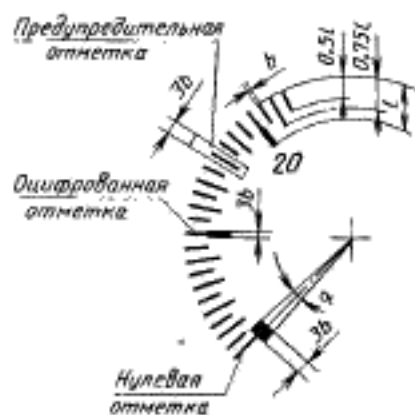
Допускается выполнять нулевую отметку для черт. 27 и 28 по черт. 29 и 30.

Утолщенная часть нулевой отметки (3 б) может располагаться в пределах длины отметки.

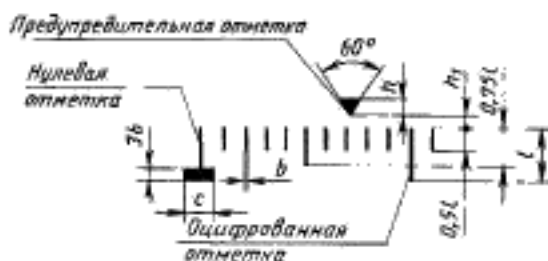
Если отметка верхнего предела измерений выполнена не как оцифрованная, то допускается обозначать ее числом отсчета, размер которого уменьшен на 50 % по отношению к оцифрованной.



Черт. 27



Черт. 28



Черт. 29

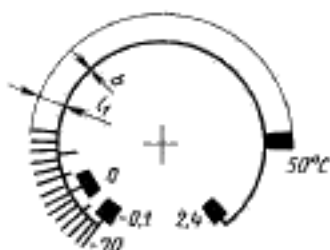
Предупредительная отметка должна находиться на одной из отметок шкалы.

Допускается наносить предупредительную отметку до края циферблата.

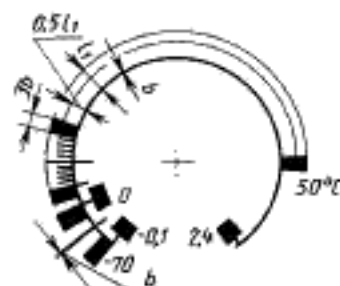
Допускается выполнять нулевую отметку в соответствии с черт. 29 и 30 для приборов с круговыми и дуговыми исполнениями шкал.

10. Для тягомеров, напоромеров и тягонапоромеров допускается наносить на шкале постоянный множитель.

11. Начертание температурной шкалы следует выполнять по черт. 31—34 и табл. 15 и 16.



Черт. 31



Черт. 32



Черт. 33



Черт. 34

Примечание к черт. 31—34. $l_1 = 0,6 l$.


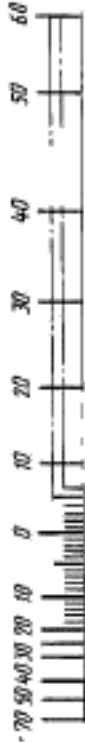
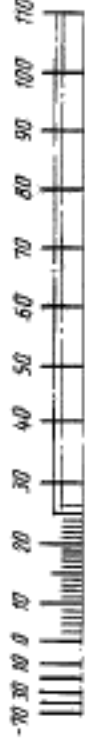

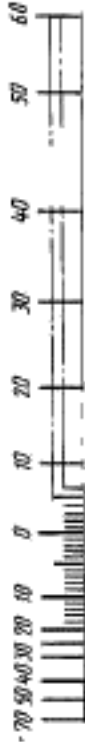
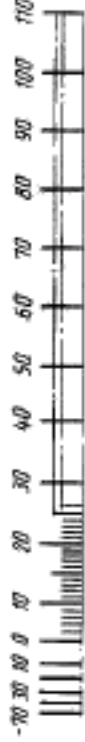

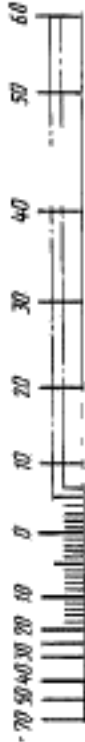
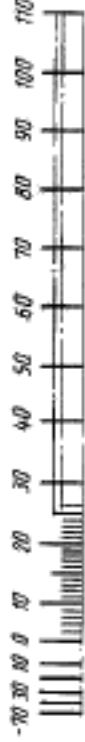
12. Примеры разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок приведены в табл. 17.

13. Допускается наносить на циферблате прибора вместо словесного обозначения условное графическое в соответствии с табл. 18.

Размеры условных обозначений устанавливают в рабочих чертежах на прибор конкретного типа.

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента NH ₃
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От - 0,1 до 0,5 (от - 1 до 5)	От - 70 до 5	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От - 70 до 10	
От - 0,1 до 0,9 (от - 1 до 9)	От - 70 до 20	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От - 70 до 25	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От - 70 до 40	
От 0 до 1,5 (от 0 до 15)		
От - 0,1 до 2,4 (от - 1 до 24)	От - 70 до 55	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)		
От - 0,1 до 4 (от - 1 до 40)	От - 70 до 75	
От 0 до 4 (от 0 до 40)		

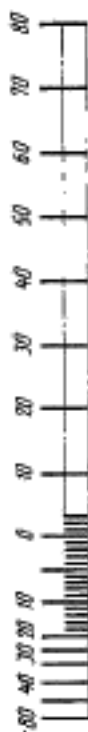
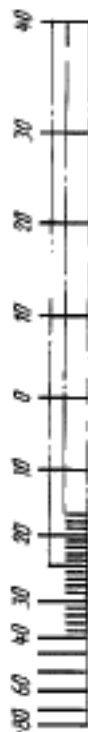
Пример разделения температурной шкалы на интервалы
и нанесение числовых отметок для хладагента R12

От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От — 70 до 10	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От — 70 до 20	
От — 0,1 до 0,9 (от — 1 до 9)	От — 70 до 40	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От — 70 до 40	
От — 0,1 до 1,5 (от — 1 до 15)	От — 70 до 50	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От — 70 до 60	
От — 0,1 до 2,4 (от — 1 до 24)	От — 70 до 70	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)	От — 70 до 80	
От 0 до 4 (от 0 до 40)	От — 70 до 110	

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесения числовых отметок для хладагента R12
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -120 до -50	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -120 до -40	
От -0,1 до 0,9 (от -1 до 9)	От -120 до -20	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -120 до -10	
От -0,1 до 1,5 (от -1 до 15)	От -120 до 5	
От 0,1 до 1,6 (от 0 до 16)	От -120 до 30	
От -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)	От -120 до 30	
От 0 до 2,5 (от 0 до 25)	От -120 до 30	
От 0 до 4 (от 0 до 40)	От -120 до 30	

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесение числовых отметок для хладагента R113E
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От — 0,1 до 1,5 (от — 1 до 15)	От — 90 до 20	
От — 0,1 до 2,4 (от — 1 до 24)	От — 90 до 30	
От — 0,1 до 4 (от — 1 до 40)	От — 90 до 60	

Пример разделения температурной шкалы на интервалы
и нанесение числовых отметок для хладагента R22



Диапазон показаний

давления, МПа (кгс/см²)

температуры, °C

От 0 до 0,4

(от 0 до 4)

От — 0,1 до 0,5

(от — 1 до 5)

От 0 до 0,6

(от 0 до 6)

От — 0,1 до 0,9

(от — 1 до 9)

От 0 до 1

(от 0 до 10)

От — 0,1 до 1,5

(от — 1 до 15)

От 0 до 1,6

(от 0 до 16)

От — 0,1 до 2,4

(от — 1 до 24)

От 0 до 2,5

(от 0 до 25)

От — 0,1 до 4

(от — 1 до 40)

От 0 до 4

(от 0 до 40)

От — 80 до 5

От — 80 до 20

От — 80 до 25

От — 80 до 40

От — 80 до 60

От — 80 до 80

5) давление должно создаваться нейтральной средой (газом или жидкостью). При отсутствии особых указаний в качестве среды, передающей давление, должны быть:

нейтральный газ — для приборов с верхним пределом измерений до 0,25 МПа (2,5 кгс/см²);

неагрессивная жидкость плотностью от 0,8 до 1,2 кг/дм³ — для приборов с верхним пределом измерений свыше 0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

Допускается применять для создания давления любую среду (газ или жидкость) в приборах, в которых переход с жидкой среды на газообразную и наоборот не выводит показания (записи) за пределы допускаемой основной погрешности;

6) давление должно повышаться и понижаться плавно, т. е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона показаний (записи) в секунду;

7) у приборов, имеющих корректор нуля, стрелка (перо) должна быть установлена на нулевую отметку (линию диаграммы);

8) перемещение стрелки в пределах всей шкалы при повышении и понижении давления должно быть плавным без скачков и заеданий, превышающих предел допускаемой основной погрешности;

9) торец штуцера проверяемого прибора и торец штуцера образцового прибора или нижний конец поршня грузопоршневого прибора должны находиться в одной горизонтальной плоскости или должно быть учтено давление, создаваемое столбом рабочей жидкости.

2.1.4. Стабильность

2.1.4.1. Манометры, мановакуумметры, напоромеры, тягонапоромеры должны выдерживать перегрузку избыточным давлением, значение которой должно соответствовать указанному в табл. 3.

Таблица 3

Верхний предел измерений, МПа (кгс/см ²)	Перегрузка к верхнему пределу измерений избыточного давления, %
До 10 (100) включ.	25
Св. 10 (100) » 60 (600) »	15
» 60 (600) » 160 (1600) »	10
» 160 (1600) » 1000 (10000) »	5

После выдержки приборов без давления не менее 1 ч они должны соответствовать требованиям пп. 2.1.1 — 2.1.2.

2.1.4.2. Манометры с верхними пределами измерений до 25 МПа (250 кгс/см²), мановакуумметры, напоромеры и тягонапоромеры должны выдерживать воздействие 20000 циклов переменного избыточного давления, манометры с верхними пределами свыше 25 МПа (250 кгс/см²) до 160 МПа (1600 кгс/см²) — 15000 циклов переменного избыточного давления, изменяющегося от верхнего предела измерений в диапазоне:

от (30 ± 5) до (70 ± 5) % — для приборов с диапазоном измерений от 25 до 75 %;

от (50 ± 5) до (90 ± 5) % — для приборов с диапазоном измерений от 0 до 100 %.

Число циклов для приборов с верхним пределом измерений свыше 160 МПа (1600 кгс/см²) должно устанавливаться в ТУ на прибор конкретного типа.

После выдержки приборов без давления не менее 1 ч они должны соответствовать требованиям пп. 2.1.1 — 2.1.2.

2.1.5. Надежность

2.1.5.1. Среднюю наработку на отказ по каждой функции или каналу следует выбирать из ряда: 66000; 80000; 100000; 125000 ч.

Установленную безотказную наработку приборов следует выбирать из ряда: 6600; 8000; 10000; 12500 ч.

Критерием отказа является выход основной погрешности за пределы, указанные в пп. 2.1.1 и 2.1.1.1.

2.1.5.2. Полный средний срок службы приборов должен быть не менее 10 лет.

Установленный срок службы следует устанавливать в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.5.3. Показатели надежности приборов, работающих в агрессивных средах, устанавливаются в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.6. Требования к экономному использованию сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов

Пример разделения температурной шкалы и нанесение числовых отметок для хладагента R502

Диапазон показаний		температура, °С	
давления, МПа (кгс/см ²)			
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)		От - 90 до - 10	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)		От - 90 до 0	
От - 0,1 до 0,9 (от - 1 до 9)		От - 90 до 10	
От 0 до 1 (от 0 до 10)		От - 90 до 20	
От - 0,1 до 1,5 (от - 1 до 15)		От - 90 до 30	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)			
От - 0,1 до 2,4 (от - 1 до 24)		От - 90 до 50	
От - 0,1 до 4 (от - 1 до 40)			
От 0 до 4 (от 0 до 40)		От - 90 до 70	

Диапазон показаний		Пример разделения температурной шкалы на интервалы и нанесения числовых отметок для хладагента R142
давления, МПа (кгс/см ²)	температуры, °С	
От 0 до 0,4 (от 0 до 4)	От -60 до 30	
От 0 до 0,6 (от 0 до 6)	От -60 до 45	
От 0 до 1 (от 0 до 10)	От -60 до 65	
От 0 до 1,6 (от 0 до 16)	От -60 до 80	

Предмет обозначения	Наименование	Форма условного обозначения	Примечание
Измеряемая среда	Кислород Маслоопасно		—
	Ацетилен		
	Газ		Обозначение при градуировке или измерении среды
	Жидкость		
	Водород		
	Сероводород		
	Аммиак		
	Хладон		л — числовое обозначение хладона
Диапазон измерений избыточного давления	Диапазон измерений равен диапазону показаний		—
Рабочее положение прибора	Рабочее положение с отклонением от вертикали (например 60°)		Рабочее положение 90° не обозначают
	Горизонтальное положение		

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

И. Л. Курицын, В. М. Давыдов (руководители темы),
Т. В. Парфенова, А. Н. Залетова, Г. К. Шошочкина

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.12.88 № 4530
3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 584—83, СТ СЭВ 1038—83, СТ СЭВ 1641—79, СТ СЭВ 6128—87, СТ СЭВ 1855—79, СТ СЭВ 3925—82
4. Периодичность проверки — 5 лет
5. ВЗАМЕН ГОСТ 2405—80, ГОСТ 2648—78, ГОСТ 7919—80, ГОСТ 8625—77, ГОСТ 12716—76, ГОСТ 12733—83, ГОСТ 24844—81, ГОСТ 13717—84 в части манометров, вакуумметров, мановакуумметров, напорометров, тягомеров и тягонапорометров
6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.001—80	3.2
ГОСТ 8.383—80	2.4.2, 2.4.3, 3.2
ГОСТ 12.1.011—78	2.1.7.4.2
ГОСТ 12.2.007,0—75	2.1.8.1
ГОСТ 12.2.021—76	2.1.7.4.2
ГОСТ 7826—93	2.2.2
ГОСТ 9988—84	2.2.1
ГОСТ 12997—84	2.1.7.1, 2.1.7.2.1, 2.1.7.2.2, 2.1.7.5, 2.1.8.2, 4.12, 4.13, 4.15, 4.16, 4.17
ГОСТ 13045—81	4.10
ГОСТ 14192—96	2.4.4

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 14254—96	2.1.7.4.1, 4.14
ГОСТ 15150—69	5.1, 5.2
ГОСТ 25164—82	2.1.9.9
ГОСТ 25165—82	2.1.9.9
РД 50—690—89	4.7

7. Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5—6—93)

8. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 1997 г.

Редактор *Л. В. Афанасенко*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *Е. Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А. П. Филиногеновой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95 Сдано в набор 01.09.97. Подписано в печать 09.10.97
Усл. печ. л. 3,26, Уч.-изд. л. 3,17 Тираж 201 экз. С 967. Зак. 1732.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер. 14
Набрани в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256
П.ДР № 040138

2.1.6.1. Потребляемая мощность приборов с сигнализирующим устройством непрямого действия и приборов с электрическим приводом диаграммы должна быть не более 15 В · А.

2.1.6.2. Массу приборов в зависимости от верхнего предела измерений, исполнений, размера корпуса и наличия дополнительных устройств устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.6.3. Расход воздуха питания самопишущих приборов с регулирующим устройством должен быть не более 6 л/мин.

2.1.7. Требования стойкости к внешним воздействиям

2.1.7.1. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха и атмосферного давления приборы должны соответствовать одной из групп исполнения по ГОСТ 12997.

Приборы, предназначенные для установки на судах, по климатическим воздействиям должны соответствовать требованиям Регистра СССР.

2.1.7.1.1. Изменение показаний (записи или срабатывания) от воздействия температуры окружающего воздуха, выраженное в процентах диапазона показаний (записи), не должно превышать значения, определяемого по формуле

$$\Delta = \pm K_t \Delta t, \quad (1)$$

где K_t — температурный коэффициент не более 0,06 %/°C — для приборов классов точности 0,4*; 0,6; 1; 1,5 и не более 0,1 %/°C — для приборов классов точности 2,5 и 4*;

Δt — абсолютное значение разности температур, определяемое по формуле

$$\Delta t = |t_2 - t_1|, \quad (2)$$

где t_1 — любое действительное значение температуры окружающего воздуха по п. 2.1.3;

t_2 — действительное значение температуры по п. 2.1.7.1.

2.1.7.2. По устойчивости к механическим воздействиям показывающие приборы подразделяют на исполнения:

вибропрочное;

виброустойчивое.

2.1.7.2.1. Приборы вибропрочного и (или) виброустойчивого исполнения должны соответствовать одной из групп исполнения по ГОСТ 12997.

Приборы, предназначенные для установки на судах, по устойчивости к механическим воздействиям должны соответствовать требованиям Регистра СССР.

2.1.7.2.2. Изменение показаний (срабатывания) и половина размаха колебаний стрелки приборов виброустойчивого исполнения при воздействии вибрации не должны превышать предела допускаемой основной погрешности — для групп исполнения № 1, № 2 по ГОСТ 12997.

Изменение показаний (срабатывания) и половина размаха колебаний стрелки приборов виброустойчивого исполнения остальных групп устанавливаются в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.7.2.3. После воздействия вибрации (п. 2.1.7.2.1) приборы вибропрочного и виброустойчивого исполнений должны соответствовать требованиям пп. 2.1.1 — 2.1.2.

2.1.7.3. По заказу потребителя показывающие приборы должны изготавливаться удароустойчивого и ударопрочного исполнения и для работы при наклоне корпуса от нормального положения, при длительном крене и качке.

Значение угла наклона и изменение показаний при воздействии удара, длительного крена, наклона и размах колебаний стрелки при качке и наклоне устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.7.4. По защищенности от воздействия окружающей среды приборы подразделяют на исполнения:

защищенное от проникания твердых частиц, пыли и воды;

взрывозащищенное.

2.1.7.4.1. Степень защиты приборов от проникания твердых частиц, пыли и воды должна соответствовать одной из групп исполнения по ГОСТ 14254.

2.1.7.4.2. Приборы взрывозащищенного исполнения должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.011** и ГОСТ 12.2.021***.

* Устанавливается по заказу потребителя.

** На территории Российской Федерации действуют ГОСТ Р 51330.2—99, ГОСТ Р 51330.5—99, ГОСТ Р 51330.11—99, ГОСТ Р 51330.19—99.

*** На территории Российской Федерации действуют «Правила сертификации электрооборудования для взрывоопасных сред».

2.1.7.5. Приборы в транспортной таре должны выдерживать воздействие транспортной тряски или ударов, температуры и относительной влажности по ГОСТ 12997.

2.1.8. Требования безопасности

2.1.8.1. Общие требования безопасности к приборам с сигнализирующим устройством должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.8.2. Электрическая прочность и сопротивление изоляции электрических цепей приборов с сигнализирующим устройством и электрическим приводом диаграммы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12997.

2.1.8.3. Приборы, предназначенные для кислорода, должны быть проверены на отсутствие масла в измерительной полости прибора.

2.1.8.4. Конкретные требования безопасности приборов устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.9. Конструктивные требования

2.1.9.1. Конструкцией приборов должна быть обеспечена возможность измерения (запись) одной величины (давления) — однострелочный (однозаписной) прибор или одновременное измерение (записи) нескольких величин — многострелочные (многозаписные) приборы.

2.1.9.2. В зависимости от формы диаграммы и поля записи самопишущие приборы изготавливают:

- с диаграммным диском с одним полем для записи;
- с диаграммной лентой с одним полем для записи;
- с диаграммной лентой, разделенной на два или несколько обособленных полей для записи.

Приборы с диаграммной лентой должны быть снабжены шкалами, при этом градуировка шкалы должна соответствовать градуировке диаграммы.

2.1.9.2.1. В зависимости от привода механизма для передвижения диаграммы приборы изготавливают с часовым приводом или с электрическим.

2.1.9.2.2. Время одного оборота диаграммного диска должно выбираться из ряда: 8; 12; 16; 24 ч.

Скорость перемещения диаграммной ленты должна выбираться из ряда: 10; 20; 30; 40; 60; 120; 240; 300; 360; 600; 1200; 2400; 3600; 7200 мм/ч.

2.1.9.2.3. Погрешность хода привода диаграмм за 24 ч не должна превышать:

- ± 3 мин — для приборов с часовым приводом;
- ± 5 мин * * * с электрическим приводом.

Допускается погрешность хода привода диаграммы выражать в процентах. В этом случае она не должна превышать:

- $\pm 0,2$ % заданной скорости — для приборов с часовым приводом;
- $\pm 0,35$ % заданной скорости — для приборов с электрическим приводом.

2.1.9.2.4. Запись приборов должна соответствовать следующим требованиям:

1) линии записи на любом участке диаграммы должны быть сплошными, шириной не более 0,6 мм при температуре до 65 °С. При температуре свыше 65 °С допускается увеличивать ширину линии записи до 10 % на каждые 10 °С. При движении и остановке пера или диаграммы не должно образовываться наплыва чернил;

2) линия, записанная пером на неподвижной диаграмме, не должна отклоняться от нанесенной на диаграмме линии времени более чем на 0,25 мм, если линии пересекаются в середине, и более чем 0,5 мм, если линии пересекаются в начале или конце;

3) линия, записанная неподвижным пером на движущейся диаграмме, не должна отклоняться от отсчетной линии измеряемой величины более чем на одну треть абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

2.1.9.2.5. У многозаписных приборов с диаграммным диском перья должны отстоять друг от друга на расстоянии, соответствующем цене деления, или 0,5, или 0,25 цены деления по времени.

2.1.9.3. Самопишущие приборы допускается изготавливать со встроенным дополнительным регулирующим устройством. В зависимости от типа регулирующего устройства приборы подразделяют на:

- с пропорциональным (П) регулирующим устройством;
- с пропорционально-интегральным (ПИ) регулирующим устройством.

В зависимости от способа установки заданного значения регулируемой величины приборы подразделяют на:

- приборы с ручным задатчиком;
- приборы с программным задатчиком.

Приборы могут иметь индикатор для измерения давления воздуха, питания и выходного сигнала.

2.1.9.4. Показывающие приборы допускается изготавливать со встроенным дополнительным электрическим устройством для сигнализации.

В зависимости от принципа действия сигнализирующего устройства приборы подразделяют на:

- прямого действия;
- непрямого действия.

Допускается изготавливать электрическую часть приборов непрямого действия в виде отдельных блоков.

2.1.9.4.1. Сигнализирующее устройство приборов должно обеспечивать коммутацию внешних цепей одного из исполнений, указанных в приложении 3.

2.1.9.5. Показывающие манометры, вакуумметры и мановакуумметры, предназначенные для измерения давления агрессивной, вязкой и кристаллизующейся среды, могут применяться с разделительным устройством.

Дополнительная погрешность, вносимая разделительным устройством, должна устанавливаться в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.9.6. В приборах допускается наличие корректора нуля для установки стрелки (пера) на нулевую (начальную) отметку шкалы (линию диаграммы).

2.1.9.7. По заказу потребителя допускается изготавливать приборы с контрольной стрелкой. Требования к контрольной стрелке и к ее конструкции должны устанавливаться в ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.9.8. Основные габаритные и присоединительные размеры приборов должны соответствовать приложению 4.

Основные габаритные и присоединительные размеры приборов, предназначенных для установки на железнодорожном транспорте, судах, приборов с верхним пределом измерений свыше 160 МПа (1600 кгс/см²), узкопределных и многострелочных приборов должны соответствовать ТУ на прибор конкретного типа.

2.1.9.9. Соединение приборов с внешними линиями — по ГОСТ 25164 и ГОСТ 25165.

2.1.9.10. Циферблаты и шкалы приборов должны соответствовать приложению 5 и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.1.9.10.1. Приборы, предназначенные для измерения хладонов и аммиака, могут иметь температурную шкалу.

Цвет температурной шкалы и чисел отсчета температуры должен быть:

- черный или красный — для плюсовой температуры;
- черный или синий — для минусовой температуры.

2.1.9.10.2. Диапазон измерений от 25 до 75 % допускается выделять линией, полосой или другими знаками в тон цвета шкалы или отличным от нее цветом.

2.1.9.10.3. В зависимости от функционального назначения приборов допускается выделять отдельные элементы шкалы ярким цветом (зеленым, желтым, красным). При этом, как правило, желтым цветом выделяют выход измеряемого параметра из нормы, а красным цветом — его аварийное состояние.

Ширина цветовой зоны должна выбираться в соответствии с высотой деления шкалы: не менее высоты малого деления и не более высоты большого.

2.1.9.11. Указательный конец стрелки приборов в месте отсчета показаний должен иметь форму равнобедренного треугольника с углом при вершине не более 60° и с основанием, не превышающим ширины самой широкой отметки шкалы.

Указательный конец стрелки приборов классов точности 0,4* и 0,6 должен иметь ножевидную форму, расположенную перпендикулярно к плоскости шкалы.

Ширина указательного конца стрелки должна быть не более 1,5-кратной ширины наименьшей отметки.

Для приборов остальных классов точности допускается применять стрелки ножевидной формы.

Форма указательного конца стрелки железнодорожных приборов устанавливается в рабочих чертежах, утвержденных в установленном порядке.

* Устанавливается по заказу потребителя.

2.1.9.11.1. У манометров и напорометров с упором для остановки стрелки на нулевой отметке смещение стрелки от нуля допускается только в сторону увеличения показаний на значение, не превышающее предела допускаемой основной погрешности.

2.1.9.11.2. По заказу потребителя допускается у двухстрелочных приборов окрашивать стрелку и соответствующий ей штуцер в красный цвет, а другую стрелку и штуцер — в черный.

2.2. Требования к сырью, материалам и комплектующим изделиям

2.2.1. Регулирующее устройство (п. 2.1.9.3) должно соответствовать требованиям ГОСТ 9988.

2.2.2. Диаграммные ленты и диски должны соответствовать требованиям ГОСТ 7826.

2.2.3. Часовой механизм и электрический привод диаграммы должны соответствовать требованиям ТУ на привод конкретного типа.

2.2.4. Стекло (или другой прозрачный материал) приборов не должно иметь дефектов, препятствующих правильному отсчету показаний (записи).

2.3. Комплектность устанавливается в ТУ на прибор конкретного типа.

2.4. Маркировка

2.4.1. На циферблат прибора наносят:

единицу физической величины;

знак «—» (минус) перед числом, обозначающим верхний предел измерений вакуумметрического давления;

класс точности или условное обозначение класса точности (например: 0,6 или 1—0,6—1);

условное обозначение рабочего положения прибора, если оно отличается от нормального;

наименование или условное обозначение измеряемой среды — при специальном исполнении прибора.

2.4.2. На циферблате, корпусе или табличке показывающих приборов наносят:

номинальное напряжение и ток — для приборов с сигнализирующим устройством;

параметры питания — для приборов с сигнализирующим устройством непрямого действия;

условное обозначение прибора;

знак Государственного реестра — по ГОСТ 8.383*;

товарный знак предприятия-изготовителя;

другие необходимые обозначения.

2.4.3. На табличке самопишущих приборов наносят:

единицу физической величины;

класс точности;

номинальное напряжение и частоту тока — для приборов с электрическим приводом диаграммы;

условное обозначение прибора;

знак Государственного реестра — по ГОСТ 8.383*;

товарный знак предприятия-изготовителя;

другие необходимые обозначения.

2.4.4. Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192.

2.5. Упаковка должна обеспечивать сохранность приборов при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Приборы должны подвергаться государственным контрольным, предъявительским (для предприятий-изготовителей, на которых введена государственная приемка), приемо-сдаточным, периодическим и типовым испытаниям.

3.2. Государственные контрольные испытания — по ГОСТ 8.001* и ГОСТ 8.383*.

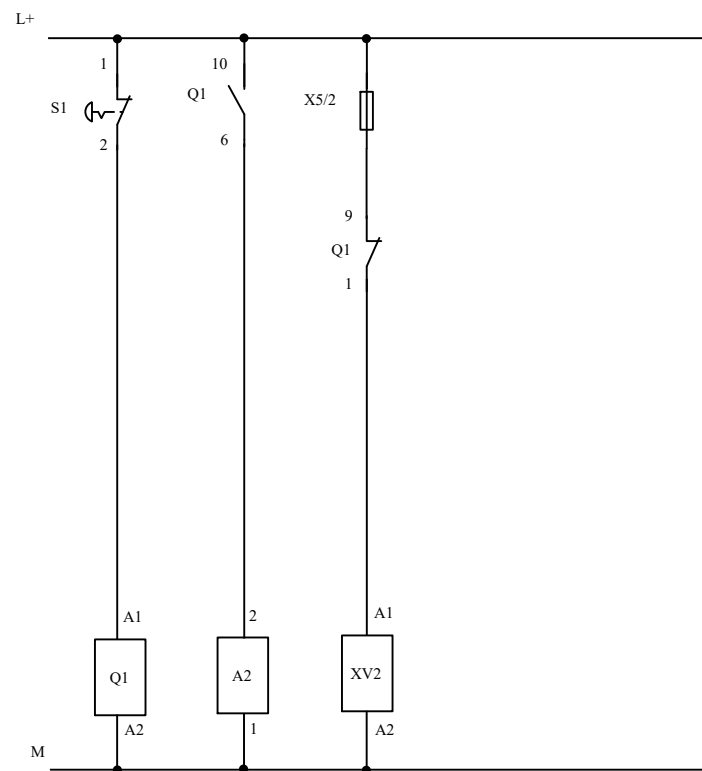
3.3. Правила приемки приборов устанавливают в ТУ на прибор конкретного типа.

3.4. Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждый прибор.

Периодические испытания проводят один раз в год, но не менее чем на трех приборах.

Объем и последовательность проведения предъявительских, приемо-сдаточных и периодических испытаний указаны в табл. 4.

*На территории Российской Федерации действуют ПР 50.2.009—94.



Формат А3

G:\USER5\ZAGUN\DOCUMENTS\A2-ADE 2023\2023-2024\AEDATA\PROJ\ПРОБКТ РЧ 2023-2024\КОММУТАЦИЯ РЧ 2023-2024.DWG

Иное. N подл.	Подпись и дата	Иное. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. N	Подпись и дата	Иное. N подл.	Подпись и дата

Справ. N	
----------	--

Пкра. примен.	
---------------	--

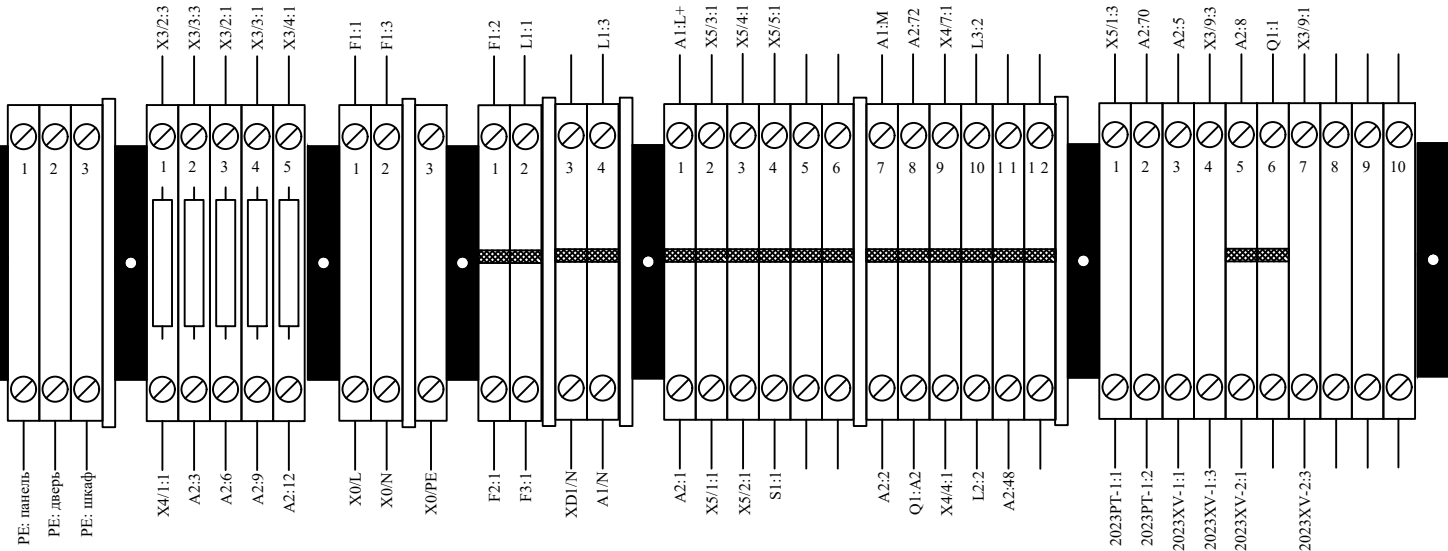
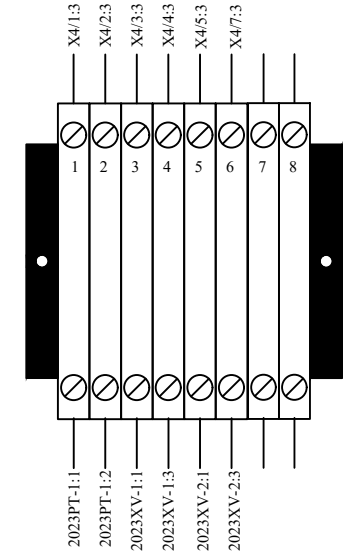
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Имя. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Имя. N подл.	Подпись и дата

Справ. N	Прав. примен.

2023F JB

Шкаф управления



						Стекла клеммных соединений			
						Региональный чемпионат 2023-2024			
Изм.	Коп.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Книготеория Метрология и КИП	Стадия	Лист	Листов
Разработал	ак				2023			1	1
Проверил									
Утвердил									

C:\USERS\ZALGIN\DOCUMENTS\ACADE 2023\2023-2024\КЕДАТА\ПРОЕКТ РЧ 2023-2024\МОНТАЖНАЯ СХЕМА.DWG

Пкв. примен.

Справ. N

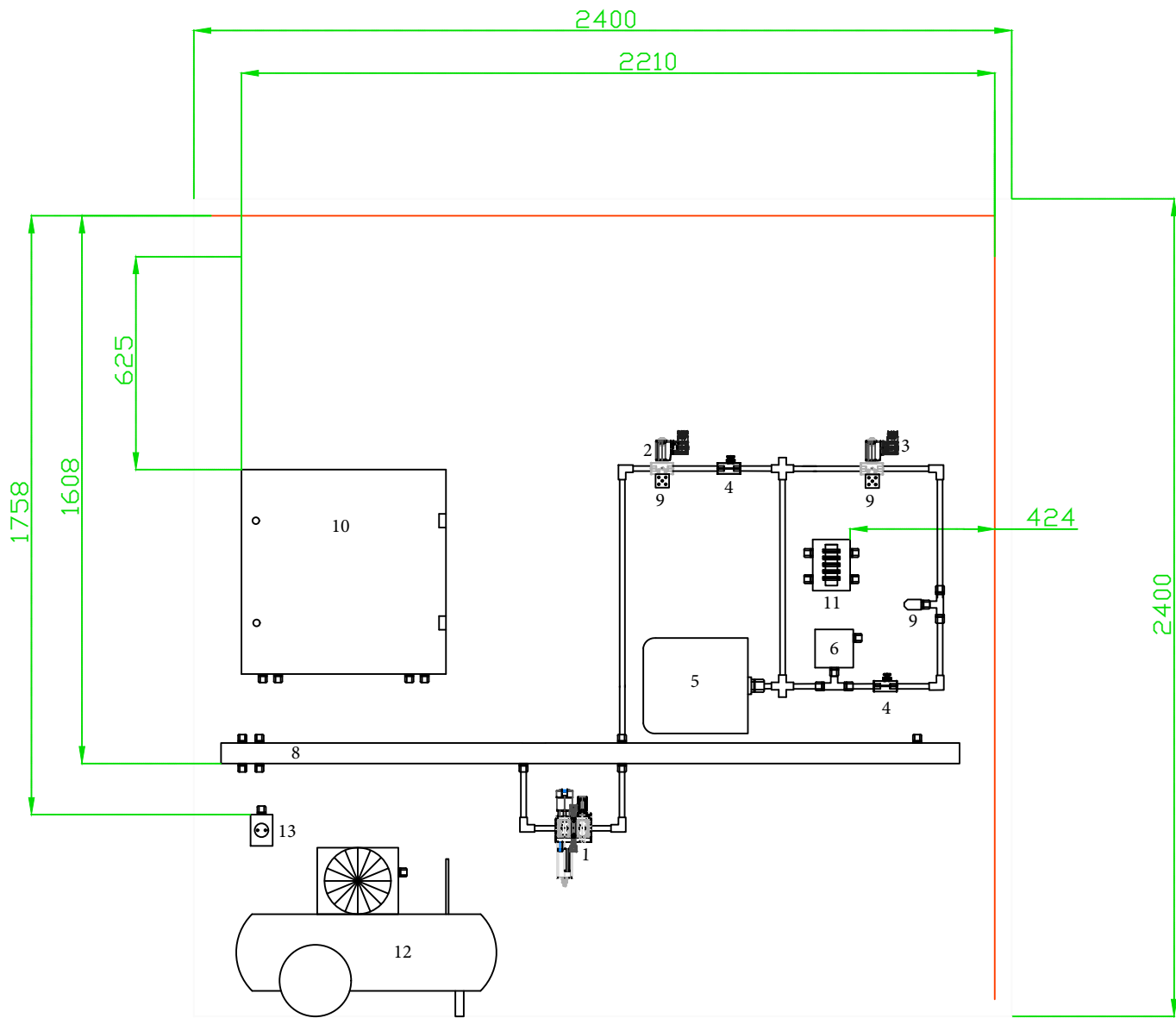
Подпись и дата

Инв. N подл.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

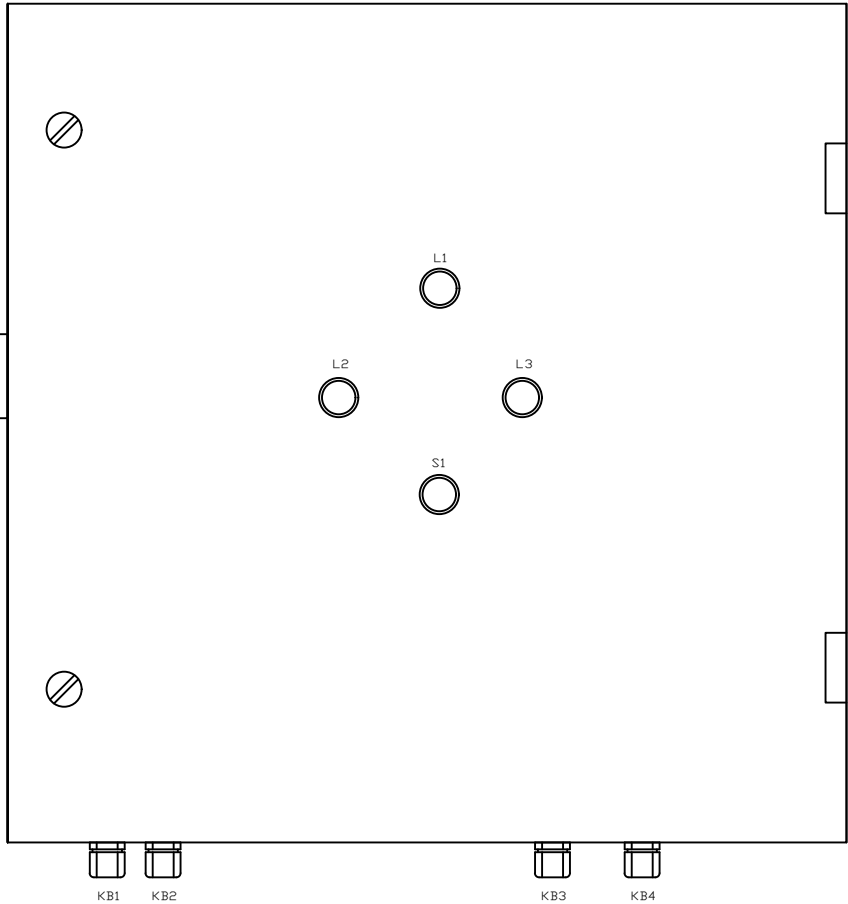


- 1 - Блок подготовки воздуха
- 2 - Пневмораспределитель 2023XV-1
- 3 - Пневмораспределитель 2023XV-2
- 4 - Дроссель
- 5 - Гидропневмобак
- 6 - Датчик давления 2023РТ
- 7 - Факел сброса воздуха
- 8 - Кабель канал 60х40
- 9 - Уголок 90°
- 10 - Щит с монтажной панелью 600х600
- 11 - Коробка распределительная 2023FJB
- 12 - Компрессор воздушный
- 13 - Розетка 220В

						Монтажная схема			
						Региональный чемпионат 2023–2024			
Изм.	Копуч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Компетенция Метрология и КИП	Стадия	Лист	Листов
Разработал	МК				2023			1	1
Проверил									
Утвердил									

C:\USERS\ZALGUN\DOCUMENTS\ACADE\2023-2024\XEDATA\PROJ\ПРОЕКТ РЧ 2023-2024\МОНТАЖНАЯ СХЕМА.DWG

Имя. N подл.		Подпись и дата	Имя. N подл.	Взам. инв. N	Имя. N подл.	Подпись и дата	Справ. N	Пирв. примен.



- L1 - Питание 220В
L2 - Низкое давление в системе
L3 - Высокое давление в системе
L4 - Сброс сброс давления
S1 - Сброс давления/останов
S2 - Набор давления

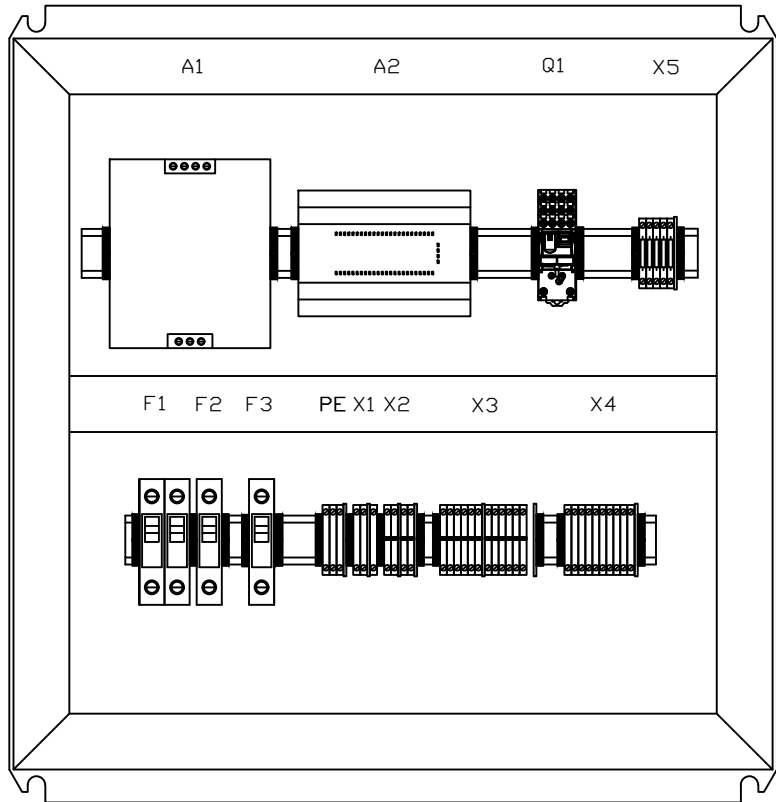


						Схема шкафа управления			
						Региональный чемпионат 2023–2024			
Изм.	Коп.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Компетенция Метрология и КИП	Стадия	Лист	Листов
Разработал	МК				2023				
Проверил								1	1
Утвердил									

ФОРМУЛЯР

на средства измерительной техники

На средство измерения: _____ (полное наименование, тип, модель)						
Завод-изготовитель: _____		Маркировка взрывозащиты: _____		Дата ввода в эксплуатацию: _____		
Цех № _____		Особые отметки: _____		Интервал поверки (калибровки): _____		
Позиция: _____						
Технические характеристики						
Заводской номер _____		Класс точности КТ _____		Предел измерения		Единица измерения _____
				Верхний _____	Нижний _____	
Перечень основных Частей комплекта СИ:						
Результаты поверки и калибровки						
Дата поверки (калибровки)	Номер протокола	Результаты поверки (калибровки) (годен / не годен)	Дата следующей поверки (калибровки)	Подпись поверителя (калибровщика)	Фамилия поверителя (калибровщика)	

ПРИМЕЧАНИЕ: Обязательным приложением формуляра является карта учета ремонта и ТО

Формуляр составил: _____
(должность) (подпись) (Фамилия И.О.)

Дата составления формуляра «__» _____ 20__ г.

Технологическая карта

На капитальный ремонт Манометры, вакуумеры, мановакууммеры, тягомеры, напоромеры показывающие с сигнальным устройством, взрывозащищенного исполнения (группа 2.3)

1. Исполнитель				2. Нормы времени
Профессия	Разряд	Группа по электробезопасности	Количество человек	Чел/час
Слесарь по КИП и А	5	III	1	3,76
3. Инструменты приспособления	4. Материалы, ЗИП			5. Требования ОТ
Набор отверток	Стрелка, механизм			Соблюдать требования инструкции
Набор ключей гаечных	Циферблат, круглое защитное стекло, краска.			по охране труда для слесаря по КИП и А по рабочему месту
Плоскогубцы	Прокладки резиновые, фторопластовые, приборное масло,			
Круглогубцы	Спирт технический, салфетка техническая,			
Пинцет	Растворитель, наждачная бумага,			
Струбцинки для удаления стрелки с оси манометра	Указатель задатчика, припой ПОС-61, канифоль			
Паяльник				
	6. Приборы для ремонта, настройки			
	Манометр разряжения давления			
	Манометр избыточного давления			
	Автоматический задатчик давления			
	Психометр, Термометр, Лупа часовая, Линейка			
	Угольник, Набор резьбовых шаблонов, Микрометры			
	Предельные резьбовые калибры, Насос вакуумный			
	Насос избыточного давления, Микрометры			
	Мегаомметр. Мультиметр			
	Устройство для проверки сигнализации			

Карта учета технического обслуживания и ремонта

[illegible]

ПРОТОКОЛ

№ _____ от _____

Наименование, тип прибора _____

Заводской номер прибора _____

Класс точности прибора _____

Диапазон измерений _____

Условия поверки _____

Допускаемая погрешность показаний _____

Допускаемая погрешность срабатывания сигнального устройства _____

Проверено с применением эталонов:

Проверено в соответствии:

Внешний осмотр _____

Проведено определение действительных значений физической величины

Результаты измерений:

Показания поверяемого прибора, (ед.изм.)	Показания эталонного прибора (ед.изм.)		Погрешность, (ед.изм.)	
	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход

Погрешность срабатывания сигнализирующего устройства:

Показания поверяемого прибора, (ед.изм.)	Показания эталонного прибора, (ед.изм.)		Погрешность срабатывания сигнального устройства, (ед.изм.)	
	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход
Минимальная стрелка				
Максимальная стрелка				

Вывод о работоспособности прибора:

Проверку провел: _____ / _____ /

(подпись)

(Фамилия И.О.)