М Е Т О Д И Ч Е С К И Е У К А З А Н И Я

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИПД И КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫЕ ИПДЦ

Методика поверки

МИ 677-84

Москва

gost.e-ecolog.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИПД И КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫЕ ИПДЦ

Методика поверки

МИ 677-84

МИ 677-84. ГСИ. Методические указания. Преобразователи давления измерительные электрические ИПД и комплексы для измерения давления цифровые ИПДЦ. Методика поверки. - М.: Техкнига-Сервис, 2011.- 23 с.

РАЗРАБОТАНЫ Московским производственным объединением "Манометр"

РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ: А.Л. ВАНШТЕЙН

ИСПОЛНИТЕЛИ: И.М. АНТОНОВА, П.В. РУБИНШТЕЙН, В.И. СМЫСЛОВ, М.М. ХАНЧИН

УТВЕРЖДЕНЫ ВНИИМС 25 декабря 1984 г.

ВНЕСЕНЫ Изменение №1, утвержденное Зам. директора ВНИИМС В.В. Горбатюк 17.07.1985; Изменение №2, утвержденное Зам. директора ВНИИМС В.В. Горбатюк 24.12.1991; Изменение № 3, утвержденное Зам. директора ВНИИМС В.П. Кузнецовым 07.04.1997.

Настоящие методические указания распространяются на преобразователи давления измерительные электрические ИПД по ТУ 25-05.2473-79 и комплексы для измерения давления цифровые ИПДЦ по ТУ 25-05.2472-79 с пределами допускаемой основной погрешности ± 0,05; ± 0,06; ± 0,1; ± 0,15 и ± 0,25 % диапазона измерений, которые являются образцовыми средствами и предназначены для поверки приборов давления.

Оформление ООО «Техкнига-Сервис», 2011

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИПД И КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫЕ ИПДЦ

Методика поверки

МИ 677-84

Настоящие методические указания распространяются на преобразователи давления измерительные электрические ИПД по ТУ 25-05.2473-79 (далее преобразователи) и комплексы для измерения давления цифровые ИПДЦ по ТУ 25-05.2472-79 (далее комплексы) с пределами допускаемой основной погрешности ± 0,05; ± 0,06; ± 0,1; ± 0,15 и ± 0,25 % диапазона измерений, которые являются образцовыми средствами и предназначены для поверки приборов давления.

1. ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1.1.1. Внешний осмотр.

1.1.2. Определение калибровочных точек (значений выходного сигнала преобразователя или значений показаний комплекса, по которым настраивается диапазон измерений давления).

1.1.3. Определение основной погрешности и вариации.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

2.1.1. Микроманометр образцовый МКМ-4 по ТУ 50-170-79. Предел допускаемой основной погрешности ± 0,01 % от 0,04 kgf/m^2. Диапазон измерений 0,1-4 kPa (10-400 kgf/m^2).

2.1.2. Микроманометр жидкостный компенсационный с микрометрическим винтом типа МКВ - 250 по ТУ 14-13-015-79. Абсолютная погрешность ± 0,5 Pa (0,05 kgf/m^2). Пределы измерения 0-2,5 kPa (0-250 kgf/m^2).

2.1.3. Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разряда по ГОСТ 8291-83.

Предел допускаемой основной погрешности: 0,000005 MPa (0,00005 kgf/cm^2) в диапазоне измерений от 0 до 0,025 MPa (0,25 kgf/cm^2); ± 0,02; 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне от 25 kPa до 0,25 MPa (от 0,25 до 2,5 kgf/cm^2).

2.1.4. Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 по ТУ 50-46-78.

Пределы измерений избыточного давления 0-0,25 MPa (0-2,5 kgf/cm^2); вакуумметрического давления 0-0,1 MPa (0-1,0 kgf/cm^2). Предел допускаемой основной погрешности: ± 5 Pa (0,00005 kgf/cm^2) при давлении (избыточном или вакуумметрическом) 0-0,01 MPa (0-0,1 kgf/cm^2); ± 0,05 % от измеряемой величины при давлении свыше 0,01 MPa (0,1 kgf/cm^2).

2.1.5. Манометр грузопоршневой МП-6 I и II разряда по ГОСТ 8291-83.

Предел допускаемой основной погрешности ± 0,02; ± 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,04 до 0,6 MPa (от 0,4 до 6 kgf/cm^2).

2.1.6. Манометр грузопоршневой МП-60 I и II разряда по ГОСТ 8291-83. Предел допускаемой основной погрешности ± 0,02; ± 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 MPa (от 6 до 60 kgf/cm^2).

2.1.7. Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разряда по ГОСТ 8291-83. Предел допускаемой основной погрешности ± 0,02; ± 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 MPa (от 60 до 600 kgf/cm^2).

2.1.8. Манометр образцовый абсолютного давления типа МПА-15 по ТУ 50-62-83. Пределы допускаемой основной погрешности: ± 6,65 Pa в диапазоне 0-2·10^4 Pa (0-0,2 kgf/cm^2); ± 13,3 Pa в диапазоне 2·10^4-1,33·10^5 Pa (0,2-1,33 kgf/cm^2); ± 0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне 1,33·10^5-4·10^5 Pa (1,33-4 kgf/cm^2).

2.1.9. Задатчик избыточного давления автоматизированный "Воздух-250" по ТУ 50-004–78.

Верхние пределы измерения разности давлений 10-250 Pa (1-25 kgf/m^2); предел допускаемой основной погрешности ± (0,2-0,4) Pa. Верхние пределы измерения избыточного давления 400-2500 Pa (40-250 kgf/m^2); предел допускаемой основной погрешности ± (0,1-0,2) % от номинального значения выходного сигнала.

2.1.10. Вольтметр универсальный Щ31 по ТУ 25-04.3305-77.

Предел допускаемой основной погрешности ± 0,01 % на поддиапазоне 1 V; ± 0,005 % на поддиапазоне 10 V.

2.1.11. Компаратор напряжения типа Р3003 по ТУ 25-04.3771-79. Класс точности 0,0005.

2.1.12. Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 4-Б2 по ГОСТ 215-73.

Предел допускаемой погрешности ± 0,2 °С.

2.1.13. Источник питания по ГОСТ 18953-73.

Номинальное значение выходного напряжения 220 V. Класс стабилизации 1,0.

2.1.14. Частотомер Ф246 по ТУ 25-04.3691–79.

Предел допускаемой основной погрешности ± 0,02 %.

2.1.15. Газожидкостные разделительные сосуды с предельным рабочим давлением 10 МРа.

2.1.16. Баллон для азота 50-200У по ГОСТ 949-73.

2.1.17. Редуктор УВН-70 по ГОСТ 6268-78.

2.1.18. Вентили запорные стальные на P_y = 16 МРа (160 kgf/cm^2) по ГОСТ 23230-78, исполнение 1.

2.1.19. Набор гирь ГО-3-1110 и МГО-3-1110-1 по ГОСТ 7328-82.

2.1.20. Гигрометр типа М-19 по ТУ 25-04-1862-72.

Предел измерений относительной влажности 100 %. Погрешность 15 %.

2.1.21. Вакуумный насос ВН-461М по ТУ 26-06-1140-78.

2.1.22. Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75.

Длина 500 mm. Цена деления 1 mm.

2.2. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные настоящими указаниями, при условии обеспечения требований п.п. 4.1, 4.2 и 4.8.

2.3. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в органах государственной метрологической службы или в ведомственных метрологических службах, имеющих право поверять эти средства измерений, и иметь действующее поверительное клеймо или свидетельство о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

3.3. При поверке запрещается создавать давление, превышающее значение верхнего предела измерений поверяемого преобразователя или комплекса.

3.4. При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5. Преобразователи или комплексы должны отсоединяться от системы, передающей давление, при условии, если в этой системе давление соответствует атмосферному.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) преобразователи или комплексы должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний технического описания и инструкции по эксплуатации;

2) температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;

Измерение температуры окружающего воздуха в течение поверки на одном диапазоне измерений не должно превышать 1 °С;

3) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

4) напряжение питания (220^{+22}_{-33}) V;

5) частота тока питания (50 ± 1) Hz;

6) внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, тряска, вибрация и удары, влияющие на работу преобразователей и комплексов, не допускаются;

7) выдержка преобразователей или комплексов при включенном напряжении питания не менее 1 h.

4.2. Схемы включения приборов для проведения операций поверки пп. 1.1.2 и 1.1.3 приведены в справочных приложениях 1...5.

4.3. Для преобразователей или комплексов с верхними пределами измерений до 2,5 MPa (25 kgf/cm^2) включительно средой, передающей измеряемое давление, является газ, а свыше 2,5 MPa (25 kgf/cm^2) - газ или жидкость.

Если давление в поверяемых преобразователях или комплексах необходимо создавать газом, а в образцовом приборе жидкостью, применяют газожидкостный разделительный сосуд (приложение 3).

Уровень жидкости разделительного сосуда, горизонтальная ось штуцера для подвода давления поверяемого преобразователя или комплекса должны находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения давления прибора для задания давления или должно быть учтено давление, создаваемое столбом среды, применяемой для поверки, в случае, когда высота столба вызывает разницу давлений более 0,1 допускаемой основной погрешности.

4.4. Поверка преобразователей и комплексов, предназначенных для измерения избыточного и вакуумметрического давления должна производиться по вакуумметрическому и избыточному давлению.

4.5. Поверку преобразователей и комплексов с верхними пределами измерений до 4 kPa (400kgf/m^2) включительно избыточное и вакуумметрическое давление создают при сообщении минусовой и плюсовой камер поверяемого преобразователя или комплекса соответственно с минусовой и плюсовой камерами прибора для задания давления, по схеме, указанной в приложении 4.

4.6. Поверку преобразователей и комплексов с верхними пределами измерений 6 и 6,3 kPa (600 и 630 kgf/m^2) производить по схеме и таблице приложения 5.

4.7. Допускается применять другие методы поверки преобразователей или комплексов.

4.8. Средства поверки должны выбираться из следующих соотношений:

$$\frac{\Delta_1}{P_{max}} \cdot 100 < K\gamma, \qquad (1)$$

где Δ_1 – предел допускаемой основной погрешности образцового средства поверки измеряющего (задающего) давления в тех же единицах, что и P_{max} (при поверке по схеме справочного приложения 5 Δ_1 определяется суммой абсолютных погрешностей двух микроманометров);

P_{max} – верхний предел измерений поверяемого преобразователя или комплекса, kPa (kgf/m^2), MPa (kgf/cm^2);

K – коэффициент, равный или менее 0,4. В случае если K величина переменная, допускается не более чем для 25 % поверяемых значений принимать его более 0,4, но равным или менее 0,5;

γ – предел допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя или комплекса, выраженный в процентах диапазона измерений.

$$\frac{\Delta_2}{U_{max}} \cdot 100 \le \frac{K\gamma}{4}, \qquad (2)$$

где Δ_2 – предел допускаемой основной погрешности средства поверки для измерения выходного сигнала при значении выходного сигнала, равном верхнему предельному значению, V;

U_{max} – верхнее предельное значение выходного сигнала, V.

Допускается для измерения выходного сигнала преобразователей использовать средства поверки с пределом допускаемой основной погрешности более 0,1γ, но при этом сумма предельных значений погрешностей средств поверки не должна превышать суммы предельных значений, определенных по формулам 1 и 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.9. На периодическую поверку могут приниматься комплексы ИПДЦ с блоком индикации, отличным от указанного в свидетельстве о предыдущей поверке, но того же класса.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

4.10. Блок индикации, входящий в комплекс, отдельной поверке не подлежит.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователей или комплексов следующим требованиям:

5.1.1. Преобразователь или комплекс должны иметь паспорт или свидетельство о предыдущей поверке.

5.1.2. Преобразователь или комплекс не должны иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и препятствующих их применению.

5.1.3. Указанные на фирменной табличке условное обозначение, вид климатического исполнения, обозначение модели, порядковый номер, предел допускаемой основной погрешности, нижний и верхний пределы измерений давления, нижний и верхний пределы значений выходного сигнала (только для преобразователей ИПД), год выпуска, напряжение и частота тока питания, а также тип и заводской номер блока индикации.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

5.2. Определение калибровочных точек.

5.2.1. Перед определением калибровочных точек должна быть выполнена следующая операция (кроме комплексов с встроенным блоком индикации в корпус преобразователя).

При давлении, равном нижнему пределу измерений, корректором нуля устанавливают нижнее значение выходного сигнала преобразователя или нижнее цифровое показание комплекса. Подают в преобразователь давление, равное верхнему пределу измерений.

В преобразователи или комплексы с верхним пределом измерения 100 kPa (1 kgf/cm^2), предназначенные для измерения вакуумметрического давления, допускается подавать давление, равное 95 kPa (0,95 kgf/cm^2).

После выдержки на верхнем пределе измерений не менее 2 min корректором диапазона устанавливают верхнее предельное значение выходного сигнала преобразователя или верхнее предельное цифровое показание комплекса.

Для преобразователей или комплексов с верхним пределом измерения 100 kPa (1 kgf/cm^2), предназначенных для измерения вакуумметрического давления, при подаче давления 95 kPa (0,95 kgf/cm^2) устанавливают выходной сигнал преобразователя или цифровое показание комплекса, равные 0,95 верхнего предельного значения.

Снижают давление до нижнего предела измерений. После выдержки на нижнем пределе измерений не менее 2 min, в случае необходимости, корректируют корректором нуля нижнее значение выходного сигнала преобразователя или нижнее цифровое показание комплекса и вновь проверяют и корректируют верхнее предельное значение выходного сигнала преобразователя или верхнее предельное цифровое показание комплекса при давлении, равном

верхнему пределу измерений. Эту операцию производят два - три раза, пока устанавливаемые значения выходного сигнала преобразователя или цифровые показания комплекса будут сохраняться постоянными с отклонением, не превышающим 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

(Измененная редакция, Изм. № 3)

5.2.2. Калибровочные точки преобразователей или комплексов (кроме комплексов с встроенным блоком индикации в корпус преобразователя) определяют следующим образом.

Если нижний предел измерений равен нулю, то нижняя калибровочная точка равна нулю.

Если нижний предел измерений отличается от нулевого значения, снижают измеряемое давление от нижнего предела измерений до нулевого значения. Выдерживают преобразователь или комплекс не менее 2 min. Эту операцию повторяют три раза и определяют при нулевом значении измеряемого давления нижнюю калибровочную точку как среднее арифметическое значение трех измерений.

Верхнюю калибровочную точку определяют при нулевом значении измеряемого давления. Устанавливают корректором нуля нижнюю калибровочную точку. Переключатель рода работ, расположенный на передней панели преобразователя, переводят в положение КАЛИБРОВКА, выдерживают преобразователь не менее 2 min. При этом положении переключателя значение выходного сигнала преобразователя или показание комплекса являются калибровочными значениями. Переключатель рода работ переводят в положение ИЗМЕРЕНИЕ, выдерживают преобразователь не менее 2 min и, в случае необходимости, устанавливают корректором нуля нижнюю калибровочную точку и вновь определяют верхнее калибровочное значение по методике, изложенной выше. Эту операцию повторяют три раза и определяют верхнюю калибровочную точку как среднее арифметическое трех калибровочных значений.

У многодиапазонных преобразователей или комплексов определение калибровочных точек проводят на каждом диапазоне измерений.

Калибровочные точки определяют как для измерения давления в kPa (MPa), так и для измерения давления в kgf/m^2 (kgf/cm^2).

(Измененная редакция, Изм. № 3)

5.2.2а. Калибровочные точки комплексов с блоком индикации, встроенного в корпус преобразователя, определяют следующим образом.

Нажимают кнопку "←", на цифровом табло комплекса должны появиться цифры, соответствующие ускорению свободного падения ("g"), умноженному на 10^4.

Нажимают кнопку "ВВОД". Если цифровое значение "g" для данной местности не соответствует заложенному в комплекс, то до нажатия кнопки

"ВВОД" при помощи кнопок, обозначенных "+1" и "←", устанавливают необходимое значение "*g*".

Если нижний предел измерений равен нулю, то нижняя калибровочная точка равна нулю.

Если нижний предел измерений отличается от нулевого значения, снижают измеряемое давление от нижнего предела измерений до нулевого значения.

Выдерживают комплекс не менее 2 min и нажимают кнопку "Ввод".

Подают в комплекс давление, равное наименьшему верхнему пределу измерения для данного комплекса, и нажимают кнопку "Ввод". Данную операцию поочередно производят на каждом следующем пределе измерений.

Для комплексов с верхним пределом измерений 100 kPa, предназначенных для измерения вакуумметрического давления, допускается подавать давление, равное 95 kPa.

В четырехдиапазонных комплексах на пределах измерений 6,3; 63 kPa и 0,63 MPa калибровочные точки не определяют.

Устанавливают измеряемое давление равное нулю и ставят переключатель рода работ, расположенный на передней панели в положение "Калибровка", и после выдержки в течение 2 min нажимают кнопку "Ввод". При этом на цифровом табло высвечивается верхняя калибровочная точка, одинаковая для всех пределов измерения конкретного прибора.

Переключатель рода работ переводят в положение "Измерение".

(Введен дополнительно, Изм. № 3)

5.2.3. Калибровочные точки должны быть записаны в свидетельство о поверке, составленное по форме обязательного приложения 8 и 9.

В свидетельстве о поверке должно быть записано ускорение свободного падения тел, при котором определялись калибровочные точки.

5.3. Определение основной погрешности и вариации.

5.3.1. Для преобразователей и комплексов (кроме комплексов с встроенным блоком индикации в корпус преобразователя) перед определением основной погрешности и вариации произвести два раза набор давления, равный верхнему пределу измерения, и сброс. После каждого набора и сброса давления преобразователь или комплекс выдерживают 2 min. Затем устанавливают калибровочные точки преобразователей или комплексов.

Переключатель рода работ ставится в положение ИЗМЕРЕНИЕ и после выдержки в течение 2 min устанавливается нижняя калибровочная точка.

Переключатель рода работ переводится в положение КАЛИБРОВКА и после выдержки в течение 2 min устанавливается верхняя калибровочная точка.

Установка калибровочных точек производится с максимально возможной точностью.

При получении неустойчивых значений установка считается удовлетворительной, если их разность при нескольких последовательных установлениях калибровочных значений не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

(Измененная редакция, Изм. № 3)

5.3.1а. Для комплексов с встроенным блоком индикации в корпус преобразователя перед определением основной погрешности и вариации произвести два раза набор давления, равный верхнему пределу измерения, и сброс. После каждого набора и сброса давления, комплекс выдерживают 2 min.

Нажимают кнопку "Калибр".

Нажимают кнопку "Ввод" (в случае необходимости, до нажатия кнопки "Ввод" устанавливают нужное значение "g").

Затем, при давлении, равном нулю, снова нажимают кнопку "Ввод".

Переводят переключатель рода работ в положение "Калибровка" и нажимают кнопку "Ввод".

Переводят переключатель рода работ в положение "Измерение".

Установка калибровочной точки считается удовлетворительной, если разность между значением калибровочной точки, указанной в свидетельстве о поверке и полученной, не превышает ± 1 единицы наименьшего разряда цифрового табло.

(Введен дополнительно, Изм. № 3)

5.3.2. Основную погрешность и вариацию преобразователей и комплексов определяют при значениях измеряемого давления, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % или 0,25, 50, 75 и 100 % его верхнего предельного значения при плавно возрастающем измеряемом давлении (прямой ход), а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 5 min при плавно убывающем давлении (обратный ход), по результатам одной поверки.

У многодиапазонных преобразователей и комплексов основную погрешность и вариацию определяют на каждом диапазоне измерений.

При поверке преобразователей и комплексов с верхним пределом измерения 100 kPa (1kgf/cm^2), предназначенных для измерения вакуумметрического давления, допускается определять основную погрешность и вариацию при значениях измеряемого давления, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80 и 95 % или 0, 25, 50, 75 и 95 % его верхнего предельного значения.

5.3.3. Определение основной погрешности и вариации выходного сигнала преобразователей производят, устанавливая по прибору для задания давления номинальное значение измеряемого давления и измеряя выходной сигнал по прибору для поверки выходного сигнала.

Основную погрешность преобразователей при прямом и обратном ходе (соответственно γ и γ') вычисляют по формулам:

$$\gamma = \frac{U - U_p}{U_{max}} \cdot 100, \quad (3)$$

$$\gamma' = \frac{U' - U_p}{U_{max}} \cdot 100, \quad (4)$$

где U, U' – действительное значение выходного сигнала, соответствующее значению измеряемого давления, соответственно при прямом и обратном ходе, V;

U_p – расчетное значение выходного сигнала, соответствующее значению измеряемого давления, V; (определяют по п. 5.3.5);

U_{max} – значение выходного сигнала преобразователя, соответствующее верхнему пределу измеряемого давления, V.

Вариацию выходного сигнала преобразователей определяют по формуле

$$B = \frac{U - U'}{U_{max}} \cdot 100, \quad (5)$$

где U, U' и U_{max} – то же, что в формулах (3) и (4)

5.3.4. Определение основной погрешности и вариации комплексов (кроме комплексов с встроенным блоком индикации) производят, устанавливая по прибору для задания давления номинальное значение измеряемого давления и отсчитывания показания по блоку индикации комплекса.

Основную погрешность комплексов при прямом и обратном ходе (соответственно $\gamma_к$ и $\gamma'_к$) определяют по формулам (3) и (4),

где U, U' – действительное цифровое показание комплекса, соответствующее значению измеряемого давления, соответственно при прямом и обратном ходе;

U_p – расчетное цифровое показание комплекса, соответствующее значению измеряемого давления (определяют по п. 5.3.5);

U_{max} – цифровое показание комплекса, соответствующие верхнему пределу измеряемого давления.

Вариацию выходного сигнала комплексов определяют по формуле (5), где U, U', U_{max} то же, что в п. 5.3.3.

(Измененная редакция, Изм. № 2, № 3)

5.3.5. Расчетное значение выходного сигнала преобразователя или расчетное цифровое показание комплекса (кроме комплексов с встроенным блоком индикации), соответствующее значению измеряемого давления, определяют по формуле

$$U_{\text{р}} = U_{\max} \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}, \qquad (6)$$

где $U_{\max}$ – то же, что в пп. 5.3.3 и 5.3.4.

P – проверяемое значение измеряемого давления, kPa, MPa, kgf/m^2, kgf/cm^2;

$P_{\min}$, $P_{\max}$ – соответственно верхний и нижний предел измерений, в тех же единицах, что и P.

(Измененная редакция, Изм. № 3)

5.3.5а. Основную погрешность комплекса с встроенным блоком индикации определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{P - P_{\text{н}}}{P_{\max}} \cdot 100 \qquad (7)$$

$$\gamma' = \frac{P' - P_{\text{н}}}{P_{\max}} \cdot 100 \qquad (8)$$

где: P и P' – действительное значение измеряемого давления в единицах измеряемой величины при прямом и обратном ходе соответственно;

$P_{\text{н}}$ – номинальное значение измеряемого давления в единицах измеряемой величины;

$P_{\max}$ – показание комплекса соответствующее верхнему пределу измеряемого давления в единицах измеряемой величины.

Вариацию комплексов с встроенным блоком индикации определяют по формуле:

$$\text{В} = \frac{P - P'}{P_{\max}} \qquad (9)$$

где: P, P' и $P_{\max}$ – то же, что в формулах (7) и (8).

(Измененная редакция, Изм. № 3)

5.3.6. Допускается основную погрешность и вариацию определять при измерении давления в kPa (MPa) или при измерении давления в kgf/m^2 (kgf/cm^2).

5.3.7. В случае неустойчивого значения блока индикации за действительное значение выходного сигнала преобразователя или цифрового показания комплекса принимается среднее арифметическое из двух показаний, одно из

которых минимальное, второе максимальное значение показаний блока индикации. Абсолютное значение разницы между двумя показаниями должно не превышать предела допускаемой абсолютной величины основной погрешности преобразователя или комплекса.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

5.3.8. Если основная погрешность и (или) вариация превысят допускаемое значение, проводят дополнительно пять измерений на точках несоответствия. Дополнительная поверка основной погрешности проводится только в том направлении изменения давления, в котором основная погрешность превысила допустимое значение.

Если по результатам пяти измерений (на каждой поверяемой точке) не менее трех значений основной погрешности и вариации не превысят допустимое значение, преобразователь или комплекс считается годным, если менее трех, то на преобразователь или комплекс может быть оформлено свидетельство о поверке с указанием большого значения предела допускаемой основной погрешности, выбираемой из ряда: ± 0,1;± 0,15 и ± 0,25 %.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты поверки заносят в протокол справочного приложения 6.

6.2. По положительным результатам поверки в органах Госстандарта выдается свидетельство о поверке сроком на один год по форме обязательного приложения: 7 - на преобразователь с указанием возможности его использования в качестве образцового средства поверки приборов давления или в качестве средства измерения с использованием в технологическом процессе, 8 - на комплекс с указанием возможности использования данного комплекса в качестве образцового средства поверки приборов давления.

После проведения поверки преобразователь или комплекс пломбируется.

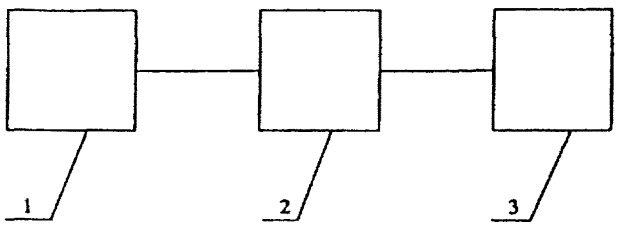
Примечание. Допускается поверку преобразователей и комплексов проводить предприятиям, имеющим право на проведение поверочных работ и зарегистрированными в органах государственной метрологической службы.

6.3. Если при периодической поверке свидетельство о предыдущей поверке на преобразователь или комплекс не предъявляется, новое свидетельство о поверке выдается со сроком действия шесть месяцев.

6.4. При отрицательных результатах поверки преобразователи или комплексы к выпуску в обращение и к применению не допускаются. Имеющуюся пломбу гасят, а свидетельство о предыдущей поверке аннулируют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПОВЕРЯЕМОМУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА ИЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗАДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И БЛОКА ИНДИКАЦИИ ИЛИ КОМПАРАТОРА

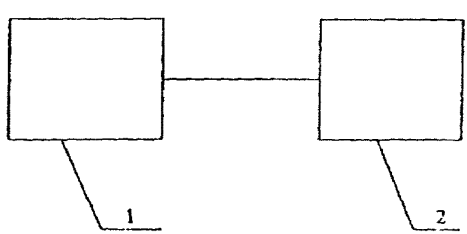


1. - грузопоршневой манометр или автоматизированный задатчик давления; 2. - поверяемый преобразователь; 3. - блок индикации или компаратор.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

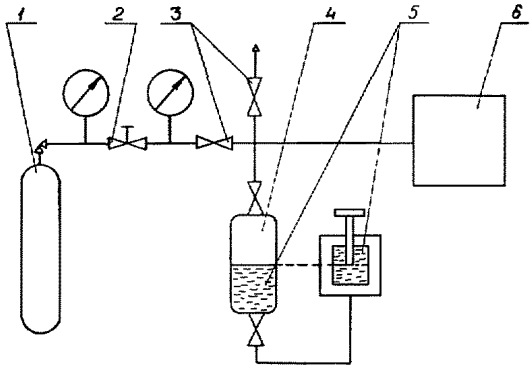
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПОВЕРЯЕМОМУ КОМПЛЕКСУ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА ИЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗАДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ



1. - грузопоршневой манометр или автоматизированный задатчик давления; 2. - поверяемый комплекс.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПОВЕРЯЕМОМУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ ИЛИ КОМПЛЕКСУ ГРУЗОПОРШНЕВОГО МАНОМЕТРА И РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО СОСУДА



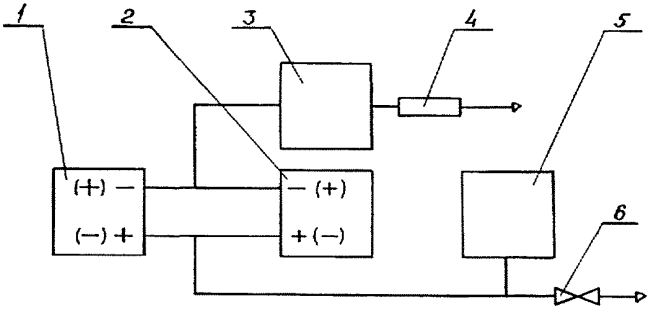
1 - баллон со сжатым азотом; 2 - редуктор; 3 - вентили; 4 - разделительный сосуд; 5 - рабочая жидкость; 6 - поверяемый преобразователь или комплекс.

Примечания: 1. Уровень жидкости в разделительном сосуде должен находиться в плоскости торца поршня.

2. Давление после редуктора не должно превышать верхнего предела измерения преобразователя или комплекса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПОВЕРЯЕМОМУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЮ ИЛИ КОМПЛЕКСУ МИКРОМАНОМЕТРА ПРИ ПОВЕРКЕ ДО 4 kPa (400 kgf/m^2)



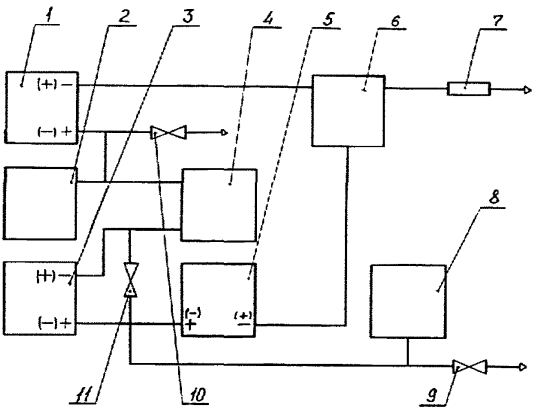
1 - микроманометр МКМ-4 или МКВ-250; 2 - поверяемый преобразователь или комплекс; 3 - емкость 3...20 l; 4 - дроссель [например, трубка диаметром (0,5...2) mm, длиной 50 mm]; 5 - источник давления (например, сильфонный или поршневой пресс); 6 - вентиль;

+, – - при поверке по избыточному давлению;

(+), (-) - при поверке по вакуумметрическому давлению.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

СХЕМА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЛИ КОМПЛЕКСОВ С ВЕРХНИМИ ПРЕДЕЛАМИ ИЗМЕРЕНИЙ 6 И 6,3 kPa (600 и 630 kgf/m^2)



1, 3 - микроманометр МКМ-4; 2, 8 - источник давления (например сильфонный или поршневой пресс); 4 - емкость 3...5 l; 5 - поверяемый преобразователь или комплекс; 6 - емкость 3...20 l; 7 - дроссель [например, трубка диаметром (0,5...2) mm, длиной 50 mm];
9, 10, 11 - вентили; +, – - при поверке по избыточному давлению;
(+), (–) - при поверке по вакуумметрическому давлению.

ПОРЯДОК РАБОТЫ ПО СХЕМЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОГО ДАВЛЕНИЯ УКАЗАН В ТАБЛИЦЕ

Значение измеряемого давления, %	Положение вентилей, поз.			Показание микроманометра в % относительно верхнего значения измеряемого давления		Источник давления, задающий измеряемое давление, поз.
	9	10	11	поз. 1	поз. 3	
0	открыт	открыт	открыт	0	0	–
25	закрыт	закрыт	открыт	25	0	2
50	закрыт	закрыт	открыт	50	0	2
75	закрыт	закрыт	закрыт	50	25	2 и 8
100	закрыт	закрыт	закрыт	50	50	2 и 8

При поверке преобразователей или комплексов, имеющих один штуцер для подвода давления, линия связи между преобразователем или комплексом поз. 5 и емкостью поз. 6 отсутствует.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____
Преобразователь давления измерительный электрический ИПД (Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ)
№ _____ год выпуска _____

Значение измеряемого давления, %	Значение выходного сигнала, V (цифровое показание)							
	При измерении избыточного давления				При измерении вакуумметрического давления			
	Pa		kgf/		Pa		kgf/	
	при увеличении давления	при уменьшении давления	при увеличении давления	при уменьшении давления	при увеличении давления	при уменьшении давления	при увеличении давления	при уменьшении давления

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИПД

Преобразователь давления измерительный электрический ИПД поверен в соответствии с методическими указаниями по поверке МИ 677-84.

Поверка производилась по следующим приборам:

для задания давления _____

типа _____ № _____

класс точности _____

с верхним пределом измерений _____;

для поверки выходного сигнала _____

типа _____ № _____

класс точности _____

с верхним пределом измерений _____.

На основании проведенной поверки преобразователь давления измерительный электрический ИПД № _____ год выпуска _____ допускается к применению в качестве

образцового средства поверки средства измерения

_____

ненужное зачеркнуть

со следующими характеристиками:

1) назначение - поверка приборов давления

использование в технологическом процессе;

_____

ненужное зачеркнуть

2) рабочая среда _____;

3) нижние и верхние пределы измерений, нижние и верхние калибровочные точки, пределы допускаемой основной погрешности и вариация соответствуют указанным в таблице;

4) ускорение свободного падения тел, при котором проводилась поверка _____ m/s^2.

5) температура окружающего воздуха, при которой определялась калибровочная точка _____ °С.

Преобразователь давления измерительный электрический ИПД
№ _____ год выпуска _____

Нижний предел измерений		Верхний предел измерений		При измерении избыточного давления				При измерении вакуумметрического давления				Предел допускаемой основной погрешности, %	Вариация, %
___P a	kgf/_ _	___P a	kgf/_ _	_____ Pa		kgf/_____ ___		_____ Pa		kgf/_____ ___			
				нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V		

Поверка действительна до _____

М.П.

Подпись ответственного за поверку _____

Дата поверки "_____" _____ 20_____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ИПДЦ

Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ поверен в соответствии с методическими указаниями по поверке МИ 677-84.

Поверка проводилась по _____ типа _____ № _____ класса точности _____ с верхним пределом измерений _____.

На основании проведенной поверки комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ № _____ год выпуска _____, состоящий из преобразователя давления измерительного электрического ИПД № _____ год выпуска _____ и блока индикации _____ № _____ год выпуска _____, допускается к применению в качестве образцового средства со следующими характеристиками:

1) назначение - поверка приборов давления;

2) рабочая среда _____;

3) нижние и верхние пределы измерений, нижние и верхние калибровочные точки, пределы допускаемой основной погрешности и вариация соответствуют указанным в таблице;

4) ускорение свободного падения тел, при котором проводилась поверка _____ m/s^2.

5) температура окружающего воздуха, при которой определялась калибровочная точка _____ °С.

Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ

№ _____ год выпуска _____

Нижний предел измерений		Верхний предел измерений		При измерении избыточного давления				При измерении вакуумметрического давления				Предел допускаемой основной погрешности, %	Вариация, %
___P a	kgf/_ _	___P a	kgf/_ _	_____ Pa		kgf/_____ ___		_____ Pa		kgf/_____ ___			
				нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V	нижняя калибровочная точка, V	верхняя калибровочная точка, V		

Поверка действительна до _____

М.П.

Подпись ответственного за поверку _____

Дата поверки "_____" _____ 20_____ г.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

МИ 677-84
Информационно-правовое издание

Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 1,4.
Тираж 80 экз. Заказ № 554.

ООО «Техкнига-Сервис»
115211, г. Москва, ул. Борисовские пруды, д. 10, корп. 5
Тел. (495) 960-12-72

Отпечатано с готового оригинал-макета на производственной базе
ООО «Техкнига-Сервис»

gost.e-ecolog.ru