

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

02

2019

МП 202-007-19

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ.
LMP, LMK

Методика поверки

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи давления измерительные LMP, LMK производства ООО «БД СЕНСОПС РУС», г. Москва.

Преобразователи давления измерительные (далее - преобразователи) LMP, LMK предназначены для непрерывного измерения и преобразования значений измеряемого параметра – давления газа или жидкости в гидравлических системах, в том числе в трубопроводах и резервуарах, в унифицированный аналоговый или цифровой выходной сигнал.

При первичной поверке допускается выборочная поверка преобразователей давления в соответствии с п. 5.6 настоящей методики, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану для специального контрольного уровня S-3 при приемлемом уровне качества 2,5 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

Для преобразователей возможно проведение поверки в сокращенном диапазоне измерений. Поверка перенастраиваемых преобразователей производится в диапазоне измерений, представленном заказчиком. Диапазон измерений преобразователей должен быть в пределах, указанных в Описании типа.

Рекомендованный интервал между поверками для преобразователей давления измерительных LMP, LMK - 5 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции:

Внешний осмотр - п. 5.1.

Опробование - п. 5.2.

Проверка идентификационных данных ПО (если применимо) – п. 5.3.

Определение основной погрешности преобразователя давления - п. 5.4.

Определение вариации выходной величины преобразователя давления - п.5.5.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПА-15	ПГ: $\pm 6,65$ Па в диапазоне от 0 до 20 кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне от 20 до 133 кПа; $\pm 0,01\%$ от измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа;
Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II-го разрядов по ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$ в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа;
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 по ГОСТ 8291-83	Пределы измерений избыточного давления от 0 до 0,25 МПа; в том числе вакуумметрического давления от 0 до - 0,1 МПа; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ± 5 Па при избыточном или отрицательном избыточном давлении от 0 до 0,001 МПа; $\pm 0,05\%$ при давлении свыше 0,01 МПа.
Манометр грузопоршневой МП-6 I и II-го разрядов по ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$) % в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа;
Манометр грузопоршневой МП-60 I и II-го разрядов по ГОСТ 8291-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа;

Манометр грузопоршневой дифференциального давления МПД-100 I и II разрядов	Пределы допускаемой основной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% в диапазоне измерений от 1 до 100 кПа;
Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ	Пределы допускаемой основной погрешности ($\pm 0,05$; $\pm 0,06$)% в диапазоне измерений от 1 кПа до 16 МПа;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-1600»	Верхние пределы измерений от 0,02 до 16 кПа; Предел допускаемой основной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% от действительного значения задаваемого давления
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-1,6»	Верхние пределы измерений от 1 до 160 кПа пределы допускаемой основной относительной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% от действительного значения задаваемого давления;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-2,5»	Верхние пределы измерений от 25 до 250 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% от действительного значения задаваемого давления;
Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-6,3»	Верхние пределы измерений от 63 до 630 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности: ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$)% от действительного значения задаваемого давления;
Барометр М 67	Пределы измерений: от 610 до 900 мм.рт.ст. Погрешность измерений $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1	Пределы измерений: от 0,002 до 750 мм.рт.ст;
Образцовая катушка сопротивления Р 331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом;
Магазин сопротивлений Р 33, ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99 999,9 Ом;
Магазин сопротивлений Р 4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ Сопротивление до 111 111,1 Ом;
Цифровой вольтметр Щ 1516	Класс точности 0,015. Верхний предел измерений 5 В;
Потенциометр постоянного тока Р 363-1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В;
Вольтметр универсальный Щ31	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015$ % при измерении тока от 0 до 5 мА;
Миллиамперметр постоянного тока по ГОСТ 8711-78. Блок питания 22БП-36	Классы точности 0,1 и 0,2. Верхний предел измерений 30 мА. Напряжение постоянного тока ($36 \pm 0,72$)В;
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения 50В. Допускаемые отклонения: $\pm 0,5$ % от установленного значения;
Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 215-73	Предел измерений от 0 до 55 °С. Цена деления шкалы: 0,1 °С. Предел допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С;
Манометр МТИ и вакуумметр ВТИ для точных измерений	Классы точности 0,6 и 1. Пределы измерений от (от 0 до 0,1) до (от 0 до 160) МПа;
Разделительный сосуд: стальной баллон	

малой и средней ёмкости по ГОСТ 949-73 с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293-74	
Газовый баллонный редуктор по ГОСТ 6268-78	
Запорные игольчатые вентили по ГОСТ 23230-78	
Фланец: присоединительные размеры по ГОСТ 12815-80	

2.2. Эталоны, применяемые при поверке (далее – эталоны), должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации. Вспомогательные средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке или клеймо, удостоверяющее её проведение.

2.3. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, приведенным в табл.1, при условии обеспечения ими условий и проведения поверки в соответствии с разделами 4 и 5.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности по работе с преобразователями давления (см. например ГОСТ 22520-85), а также требования по безопасности, изложенные в эксплуатационных документах поверяемого и эталонов.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1. Температура окружающего воздуха, °С: от 21 до 25.
2. Относительная влажность окружающего воздуха, от 30 до 80
3. Давление в помещении, где проводят поверку (далее - атмосферное давление), от 84 до 106,7

кПа:

Рабочая среда для преобразователей давления с верхними пределами до 2,5 МПа включительно - воздух или нейтральный газ, более 2,5 МПа - жидкость; допускается использовать жидкость при поверке преобразователей давления с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии обеспечения тщательного заполнения системы жидкостью.

Допускается использовать воздух или нейтральный газ при поверке преобразователей давления с верхними пределами измерений более 0,25 МПа при условии обеспечения соответствующих правил безопасности.

4.2. Колебания давления окружающего воздуха, влияющие на работу преобразователя давления и соединённого с ним эталонного СИ, должны отсутствовать. Импульсную линию, через которую подают измеряемое давление, допускается соединять с дополнительными емкостями, вместимость каждой из которых должна находиться в пределах от 1 до 50 литров. Влияние колебаний давления окружающего воздуха может быть так же снижено при использовании образцовых датчиков с опорным давлением.

При поверке преобразователей разности давлений значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подают соответствующее избыточное давление в плюсовую камеру преобразователя разности давлений. При поверке преобразователей давления этих видов на малые пределы измерений в случаях, когда это позволяют конструкции поверяемого преобразователя давления и эталона, влияние изменений давления окружающего воздуха может быть существенно уменьшено, если камеры поверяемого преобразователя давления и эталона, соединяющиеся с атмосферой, соединить между собой. При использовании в качестве эталонов датчиков с опорным давлением следует подавать в минусовую камеру опорное давление.

4.3 Вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу преобразователя давления, должны отсутствовать.

4.4. Напряжение питания постоянного тока должно соответствовать НТД на поверяемые преобразователи. Рекомендуется выбирать среднее значение допустимого диапазона напряжения питания. Пульсация напряжения не должна превышать $\pm 0,5\%$ значения напряжения питания.

4.5. Сопротивление нагрузки (500 ± 50) Ом;

4.6. Рабочая среда для преобразователей давления с верхними пределами до 2,5 МПа включительно – воздух или нейтральный газ, более 2,5 МПа – жидкость; допускается использовать жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии обеспечения тщательного заполнения системы жидкостью.

4.7. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- преобразователи давления и эталоны включаются в соответствии с соответствующей технической документацией.

- преобразователи давления должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 4.1, не менее 3 часов, если время выдержки не указано в техническом описании и инструкции по эксплуатации;

- выдержка преобразователя давления перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 0,5 часа;

- преобразователи давления должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний технической документации (с применением специальных переходных устройств);

- система, состоящая из соединительных линий, эталонов и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность в соответствии с пп. 4.8.1 - 4.8.4.

4.8. Проверка герметичности

4.8.1. Проверка герметичности системы для поверки преобразователей давления, разрежения с верхними пределами измерений менее 100 кПа, абсолютного давления с верхними пределами измерения более 0,25 МПа проводится при значениях давления или разрежения, равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя давления-разрежения проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Примечание. Проверку герметичности системы для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений менее 0,25 МПа проводят по методике и при давлении, по п. 4.8.3.

4.8.2. При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей, указанных в п. 4.8.1, на место поверяемого преобразователя давления устанавливают преобразователь, герметичность которого проверена, или любое другое средство измерений, имеющее погрешность (приведенную к значениям давления, указанным в п. 4.8.1) не более 2,5% и позволяющее заметить изменение давления 0,5% заданного значения давления.

Создают давление, указанное в п. 4.8.1, и отключают источник давления. Если в качестве образцового СИ применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин. в ней не наблюдают падение давления (разрежения).

Допускается изменение давления (разрежения), обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды.

4.8.3. Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 0,25 МПа и менее, осуществляют следующим образом.

В системе с вакуумметром для измерений малых абсолютных давлений создают давление не более 0,07 кПа. Предварительно на место подключаемого преобразователя давления устанавливают средство измерений, отвечающее тем же требованиям, что и при поверке по п. 4.8.2.

Поддерживают указанное давление в течение 2-3 мин. Отключают устройство, создающее абсолютное давление, и, при необходимости, образцовое СИ (колонки грузопоршневого манометра). После выдержки системы в течение 3 мин. Изменение давления не должно превышать 0,5% верхнего предела измерений поверяемого преобразователя давления.

4.8.4. Если система предназначена для поверки преобразователей с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуют проводить при давлении (разрежении), соответствующем наибольшему из этих значений.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователей давления следующим требованиям:

- преобразователь должен иметь паспорт или документ, его заменяющий; при периодической поверке допускается вместо паспорта представлять документ с указанием предела измерений, предельных значений выходного сигнала, требуемого предела допускаемой основной погрешности и номера, присвоенного предприятием-изготовителем. Справка должна быть подписана метрологической службой предприятия, эксплуатирующего преобразователь давления;

- на преобразователе давления должна быть табличка с маркировкой, соответствующей паспорту или документу, его заменяющему;

- должна быть обеспечена возможность снятия крышки, закрывающей клеммы контроля и колодку внешних соединений;

- должна быть обеспечена возможность регулировки нуля (по всем цифровым выходным устройствам);

- резьбы на присоединительных элементах (переходных устройствах) не должны иметь сорванных ниток.

5.2. Опробование.

5.2.1. При опробовании проверяют работоспособность преобразователя давления, функционирование корректора нуля (по всем выходным устройствам), герметичность преобразователя давления.

5.2.2. Работоспособность преобразователя давления проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходной величины на всех выходных устройствах.

Для преобразователей давления-разрежения работоспособность проверяют только при избыточном давлении, для преобразователей разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа - при изменении разрежения до значения, равного не менее чем 0,9 атмосферного давления.

5.2.3. Функционирование корректора нуля проверяют, задав одно (любое) значение измеряемого давления. Воздействуя на корректор нуля, проверяют наличие изменения выходной величины на всех выходных устройствах. Возвращая корректор нуля в прежнее положение (если это допускает конструкция преобразователя) проверяют наличие изменения выходного сигнала в противоположную сторону на всех выходных устройствах.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые приборы, имеющие коммуникации типа HART, не допускают механического воздействия на корректор нуля. Проверка корректора нуля для таких приборов осуществляется с ручного пульта управления или с компьютера.

5.2.4. Проверку герметичности преобразователя давления рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности (п.5.4).

Методика проверки герметичности преобразователя давления аналогична методике проверки герметичности системы (пп. 4.8.1-4.8.4) со следующими особенностями:

1. Изменение давления или разрежения определяют по изменению выходного сигнала или показаний поверяемого преобразователя давления, включенного в систему.

2. В случае обнаружения не герметичности системы с поверяемым преобразователем давления следует проверить отдельно систему и преобразователь;

5.3. Проверка идентификационных данных ПО (при наличии)

5.3.1. В качестве идентификатора ПО принимается версия (идентификационный номер) программного обеспечения. Методика заключается в проверке номера ПО преобразователя по HART-протоколу.

5.3.2. Преобразователи считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если идентификатор ПО соответствует значению, указанному выше.

5.3.3. Если данные требования не выполняются, то преобразователь считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

5.4. Определение основной погрешности.

5.4.1. Основную погрешность преобразователей, использующих цифровую форму индикации измеряемого давления, следует определять в соответствии с Приложением 1.

5.4.2. Основную погрешность определяют, устанавливая по эталону на входе преобразователя давления измеряемое давление, равное номинальному. По эталонному милламперметру (или вольтметру) измеряют значения соответствующего выходного сигнала: тока от 4 до 20 мА (или напряжения для всех моделей с выходным сигналом в виде напряжения);

5.4.3. Схема включения преобразователей для измерения выходного сигнала при проведении поверки приведена в приложении 2.

Подключение эталонов осуществляют в соответствии с эксплуатационной документацией на эти приборы.

5.4.4. Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования п.4. и, в случае необходимости, откорректировано значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра.

5.4.5. Основную погрешность определяют при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределённых в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30% диапазона измерений.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Перед поверкой при обратном ходе преобразователь выдерживают в течение 1 минуты под воздействием верхнего предельного значения измеряемого параметра, соответствующего предельному значению выходного сигнала.

Допускается выдержку преобразователей давления-разрежения производить только на верхнем пределе измерений избыточного давления.

При периодической поверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки нулевого значения выходного сигнала и после корректировки диапазона. Допускается второй цикл не проводить, если экспериментально определённая в первом цикле основная погрешность не превышает допускаемого предела.

При поверке преобразователей разности давлений камера низкого давления соединяется с атмосферой, а эталонное давление подаётся в камеру высокого давления.

При поверке преобразователей давления с верхним пределом измерений разрежения 0,1 МПа, в случае, если атмосферное давление равно или мене 0,1 МПа, максимальное разрежение допускается устанавливать равным $0,90-0,95 P_6$, где P_6 – атмосферное давление.

5.4.6. Допускается определение основной погрешности преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений от 0,25 до 2,5 МПа с использованием эталонов разрежения и давления (например, МВП -2,5; МП-6 и МП-60).

В этом случае преобразователь поверяют на точках: при разрежении в пределах $0,90-0,95 P_6$ при значениях избыточного давления $P_{изб\ max}$, определяемом по формуле (1), и при трёх промежуточных значениях давления.

$$P_{изб\ max} = P_{абс\ max} - A, \quad (1)$$

где $P_{изб\ max}$ – верхний предел измерений абсолютного давления, МПа;
 $A = 0,1$ МПа.

Перед поверкой корректором нуля устанавливают выходной сигнал на расчётное значение, соответствующее разрежению в пределах $0,90-0,95 P_6$. Расчётное значение выходного сигнала при этом пропорционально изменяется.

5.4.7. Определение основной погрешности преобразователя абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 2,5 МПа следует проводить с использованием эталонов избыточного давления и барометра.

5.4.8. Основную погрешность γ_d в % нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma_d = \frac{I - I_p}{I_{max} - I_0} \cdot 100; \quad (2)$$

$$\gamma_d = \frac{U - U_p}{U_{max} - U_0} \cdot 100; \quad (3)$$

$$\gamma_d = \frac{P - P_p}{P_{max} - P_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где:

I – экспериментально полученное значение выходного сигнала на выходе преобразователя при измерении тока, мА.

U – экспериментально полученное значение выходного сигнала на выходе преобразователя при измерении напряжения, мВ; В.

P – экспериментально полученное значение выходного сигнала на показывающих устройствах преобразователя;

I_p, U_p – соответственно, расчётные значения тока (мА) и напряжения (В);

P_p – расчётное давление показывающего устройства преобразователя давления, численно равное номинальному значению входного давления, кПа; МПа;

Преобразователь давления признают годным, если во всех проверяемых точках модуль основной погрешности не превышает максимально допустимого значения основной погрешности для конкретной модели преобразователя.

$$|\gamma_d| \leq |\gamma_{осн}| \quad (5)$$

Преобразователь давления признают негодным, если хотя бы в одной точке модуль основной погрешности превышает допустимое значение.

$$|\gamma_{\partial}| > |\gamma_{осн}| \quad (6)$$

5.5. Определение вариации.

5.5.1. Вариацию выходного сигнала определяют при каждом проверяемом значении измеряемого параметра, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений, по показаниям, полученным при определении основной погрешности.

5.5.2. Вариацию выходного сигнала γ_r в % нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma_z = \left| \frac{I^* - I}{I_{\max} - I_0} \right| \cdot 100; \quad (7)$$

$$\gamma_z = \left| \frac{U^* - U}{U_{\max} - U_0} \right| \cdot 100; \quad (8)$$

$$\gamma_z = \left| \frac{P_d^* - P_d}{P_{\max} - P_0} \right| \cdot 100, \quad (9)$$

где I и I^* - действительные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе тока, соответственно, при прямом и обратном ходе, мА;

U и U^* - действительные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе напряжения, соответственно при прямом и обратном ходе, мВ, В;

P и P_d^* - действительные значения измеряемого параметра на одной и той же точке соответственно при прямом и обратном ходе, кПа, МПа.

Значения γ_r , полученные по вышеприведённым формулам, не должны превышать предела её допускаемого значения.

5.5.3. Вариацию выходного сигнала преобразователя давления не определяют, если предел её допускаемого значения менее 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

5.5.4. Допускается вместо определения действительного значения вариации осуществлять контроль соответствия её предельно допускаемым значениям.

5.6 Проведение выборочной поверки

Допускается проводить первичную поверку преобразователей давления методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=2,5. В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку преобразователей давления выбирается согласно таблице 4.

Таблица 4

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 50 включ.	3	1	2
от 51 до 150 включ.	5		
от 151 до 300 включ.	8		
от 301 до 500 включ.	13	2	3
от 501 до 1000	20		

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число

дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все преобразователи давления из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с п.п.5.1-5.5 настоящей методики.

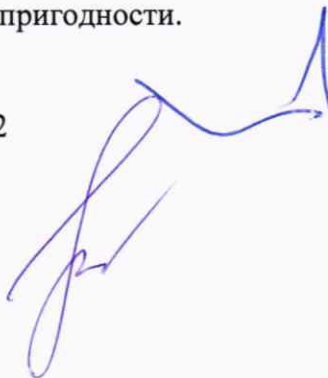
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на корпус преобразователя и/или в паспорт, и/или на свидетельство о поверке.

6.2. При отрицательных результатах поверки преобразователи бракуют. При периодической поверке выдают извещение о непригодности.

Заместитель начальника отдела 202

Начальник отдела 202



А.И. Гончаров

Е.А. Ненашева

Приложение 1. Определение основной погрешности преобразователей, использующих цифровую форму индикации

Основную погрешность γ_d в % нормирующего значения вычисляют по формуле:

$$\gamma_d = \frac{P - P_p}{P_{\max} - P_0} \cdot 100,$$

где:

P – экспериментально полученное значение выходного сигнала на показывающих устройствах преобразователя;

P_p – расчётное давление показывающего устройства преобразователя давления, численно равно номинальному значению входного давления, кПа; МПа;

Преобразователь давления признают годным, если во всех проверяемых точках модуль основной погрешности не превышает максимально допустимого значения основной погрешности для конкретной модели преобразователя.

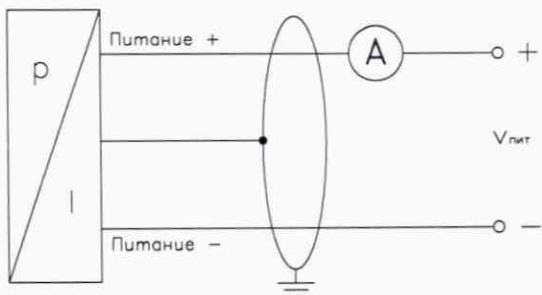
$$|\gamma_d| \leq |\gamma_{осн}|$$

Преобразователь давления признают негодным, если хотя бы в одной точке модуль основной погрешности превышает допустимое значение.

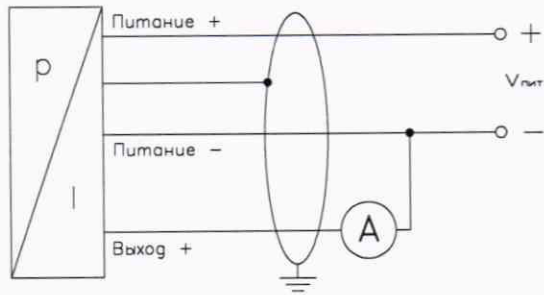
$$|\gamma_d| > |\gamma_{осн}|$$

Приложение 2. Схемы включения преобразователей.

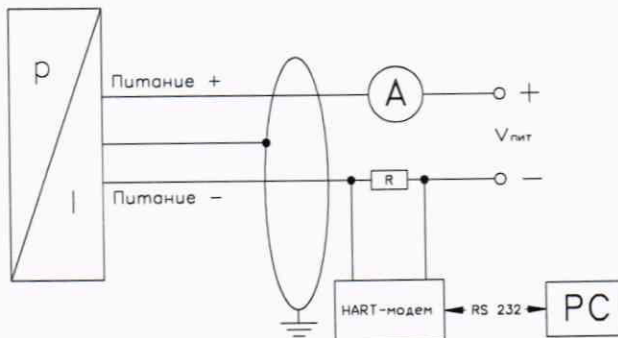
2-х пров. (вых. сигнал - ток)



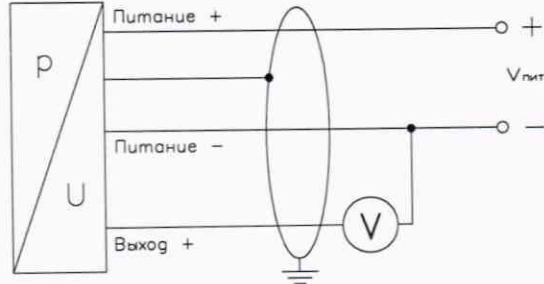
3-х пров. (вых. сигнал - ток)



2-х пров. / HART



3-х пров. (вых. сигнал - напряжение)



Электрическое присоединение		DIN43650	Binder 723, 5-конт	Binder 723, 7-конт	M12x1, Vissaneer	Кабельный ввод
2-х пров.	Питание +	1	3	3	1	белый
	Питание -	2	4	1	2	коричневый
	Заземление	⊕	5	2	4	желт./черн.
3-х пров.	Питание +	1	3	3	1	белый
	Питание -	2	4	1	2	коричневый
	Выход +	3	1	7	3	зеленый
	Заземление	⊕	5	2	4	желт./черн.