

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

11 2023 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи давления ПД150И

Методика поверки

КУВФ.406233.300-001/1МП

г. Москва

2023 г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	3
3 Требования к условиям проведения поверки	3
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	5
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	7
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
12 Оформление результатов поверки.....	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления ПД150И (далее – преобразователи), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователя к ГЭТ 23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 года № 2653, к ГЭТ 95-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 года № 1904.

1.3 Поверка преобразователя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Определение приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления и вариации измеренного/преобразованного значения давления	10.1	Да	Да
Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства	10.2	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653, в диапазоне измерений избыточного давления от -100 до 100 кПа; Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.08.2021 г. № 1904, в диапазоне измерений разности давлений от 0 до 100 кПа; Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА; Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности основных средств поверки и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:4.	Калибратор давления PACE, мод. PACE 5000, рег. № 72120-18 Калибратор давления PACE, мод. PACE 5000, рег. № 51784-12 Мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 36395-07
Вспомогательные средства поверки		
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение не ниже 500 В) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 10\%$.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений с диапазоном воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 0 до 250 Ом, с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведений не более $\pm 5\%$.	Магазин сопротивления P4831, рег. № 6332-77

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений</p> <p>р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений</p> <p>р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением.	Персональный компьютер IBM PC
	-	Преобразователь интерфейсов RS-485 – RS-232
	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °С до +28 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %.</p>	Измеритель комбинированный Testo 605, Testo 625, Testo 635, Testo 645, Testo 650, мод. Testo 645, рег. № 17740-12
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Индикатор электрического сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 20 МОм (в режиме «прозвонки» цепей).	Мультиметр цифровой Fluke 87-V, рег. № 33404-06
	Номинальное значение напряжения переменного тока 230 В.	Лампы накаливания

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную в таблице 2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые преобразователи и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие

подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию наверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

При опробовании проверяется работоспособность, герметичность и электрическое сопротивление изоляции преобразователей.

8.2.1 Проверку работоспособности преобразователей проводить в следующей последовательности:

- собрать одну из схем, представленную на рисунках Б.1 – Б.2 Приложения Б;
- заземлить используемые средства поверки в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации;
- подготовить и включить преобразователь и используемые средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- прогреть преобразователь не менее 15 мин;
- проверку работоспособности выполнить путем изменения показаний преобразователя при изменении давления, воздействующего на чувствительные элементы преобразователя. При отсутствии давления показания преобразователя должны соответствовать нулю. При подаче давления показания преобразователя должны изменяться пропорционально величине воздействующего давления.

Результаты проверки работоспособности считать положительными, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8.2.2 Проверку герметичности преобразователей проводить в следующей последовательности:

- собрать одну из схем, представленную на рисунках Б.1 – Б.2 Приложения Б;
- при помощи основных средств поверки (представленных в таблице 2) создать давление, воздействующее на чувствительные элементы преобразователя, в зависимости от исполненияверяемого преобразователя в соответствии с таблицей 3;

Таблица 3 – Значения воздействующего давления

Тип давления	Максимальный верхний предел измерений/преобразований, кПа	Испытательное давление, % от верхнего предела измерений/преобразований
Избыточное, дифференциальное давление	100	125
Вакуумметрическое (давление-разрежения)	-100	от 90 до 95

- выдержать систему (веряемый преобразователь – средство поверки) при давлении, указанном в таблице 3 в течение 3 мин.

Результаты проверки герметичности считать положительными, если после трехминутной выдержки системы под давлением, указанным в таблице 3, в течение последующих 2 мин в системе не наблюдаются падения давления.

8.2.3 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В.

Пластиковый корпус преобразователя перед испытанием обернуть сплошной, плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Подать последовательно испытательное напряжение между цепью питания и корпусом, между цепью питания и сигнальными цепями преобразователя, при этом необходимо закоротить клеммы цепи питания между собой и сигнальные клеммы датчика между собой.

Время приложения испытательного напряжения – 1 мин.

Результаты проверки электрического сопротивления изоляции считать положительными, если измеренное электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании соблюдаются все вышеперечисленные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) преобразователя с выходным сигналом силы постоянного тока проводить путем сравнения номера версии программного обеспечения, указанного в паспорте на преобразователь, с номером версии ПО, указанным в описании типа.

9.2 Проверку ПО преобразователя с цифровым выходным сигналом проводить в следующей последовательности:

- подключитьверяемый преобразователь к персональному компьютеру (далее – ПК) согласно схеме подключения, указанной на рисунке Б.2 Приложения Б;
- запустить на ПК программу «Конфигуратор ПД150И»;
- согласно рисунку 1 пройти по меню *Конфигурация ПД150И > Параметры прибора > Общие параметры прибора > Версия прошивки*;

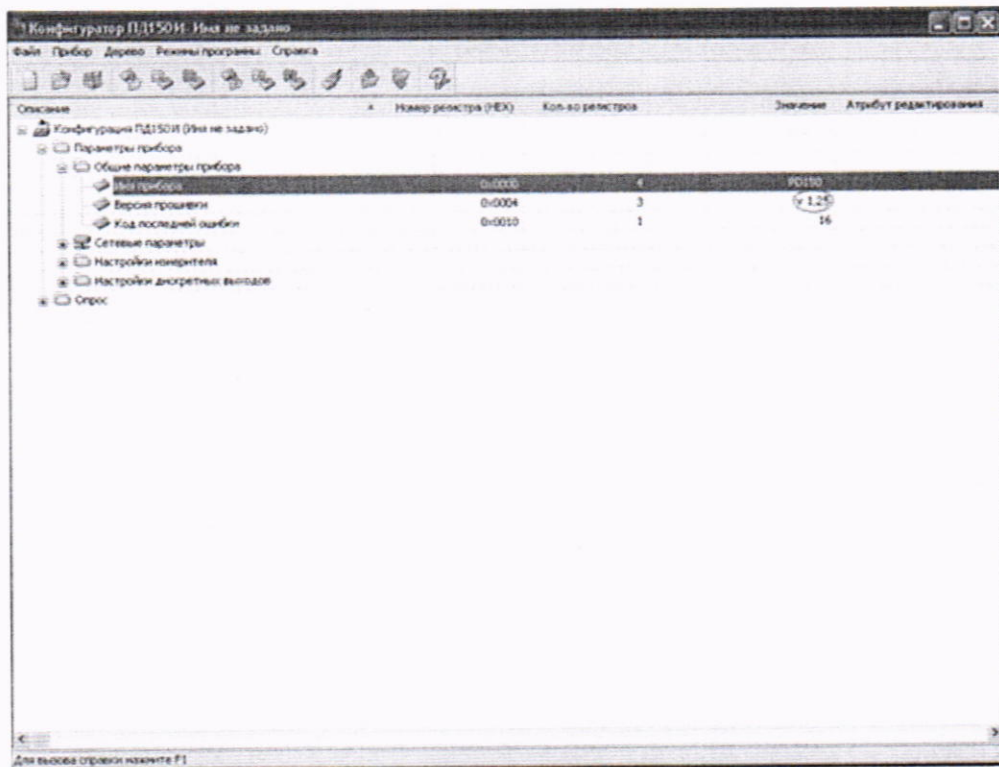


Рисунок 1

- сравнить номер версии ПО в строке «Версия прошивки» с номером версии ПО, указанным в описании типа.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления и вариации измеренного/преобразованного значения давления проводить с помощью основных средств поверки, представленных в таблице 2, в следующей последовательности:

- 1) подготовить преобразователь, основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 2) собрать одну из схем, представленную на рисунках Б.1 – Б.2 Приложения Б для соответствующего выходного сигнала преобразователя;
- 3) подать напряжение питания на преобразователь и основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 4) определение приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления и вариации измеренного/преобразованного значения давления производить в пяти точках, соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 95 % до 100 % (прямой ход) от диапазона измерений/преобразований давления и от 100 % до 95 %, от 80 % до 70 %, от 55 % до 45 %, от 30 % до 20 %, от 10 % до 0 % (обратный ход) от диапазона измерений/преобразований давления;
- 5) с помощью основных и вспомогательных средств поверки из таблицы 2 установить эталонное значение давления на входе преобразователя, равное от 0 % до 10 % от диапазона измерений/преобразований давления;
- 6) для преобразователя с выходным сигналом силы постоянного тока с помощью мультиметра цифрового Fluke 8846A измерить значение выходного сигнала силы постоянного тока преобразователя; для преобразователя с выходным цифровым сигналом по интерфейсу связи RS-485 зафиксировать измеренное значение давления в программе «Конфигуратор ПД150И»;
- 7) повторить пункты 5) – 6) для значений входного давления от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 % и от 95 % до 100 % (прямой ход) от диапазона преобразований/измерений давления и от 100 % до 95 %, от 80 % до 70 %, от 55 % до 45 %, от 30 % до 20 %, от 10 % до 0 % (обратный ход) от диапазона преобразований/измерений давления.

Примечание – Значения давления при прямом и обратном ходе должны совпадать.

10.2 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства проводить с помощью основных средств поверки, представленных в таблице 2, в следующей последовательности:

- 1) подготовить преобразователь, основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 2) подать напряжение питания на преобразователь (клеммы 1 и 2) и основные и вспомогательные средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 3) для преобразователей с выходным сигналом силы постоянного тока задать:
 - в разделе меню P3.01 значение режима дискретного выхода «2» (обратный гистерезис);
 - в разделе меню P3.05 значение уставки срабатывания сигнализирующего устройства «Реле 1» в единицах измерений (кПа или Па), равное 50 % от диапазона измерений давления (для преобразователей с кодом типа давления ДИВ – 50 % от верхнего предела измерений);
 - в разделе меню P3.07 значение гистерезиса «0».

Для преобразователей с цифровым выходным сигналом значения режима дискретного выхода, уставки срабатывания сигнализирующего устройства и гистерезиса задать в программе «Конфигуратор ПД150И»;

- 4) собрать одну из схем, представленную на рисунке Б.3 Приложения Б;

5) с помощью основных и вспомогательных средств поверки из таблицы 2 плавно изменить давление на входе преобразователя до срабатывания сигнализирующего устройства по индикации на лицевой панели преобразователя (схема а) рисунка Б.3) или по замыканию контактов реле (схема б) или в) рисунка Б.3);

6) зафиксировать значение давления, при котором происходит изменение состояния сигнализирующего устройства;

7) повторить пункты 3) – 6) для сигнализирующего устройства «Реле 2». Значения режима дискретного выхода, уставки сигнализирующего устройства и гистерезиса задать в разделах меню Р3.02, Р3.06 и Р3.08 соответственно, или в программе «Конфигуратор ПД150И».

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений давления рассчитать по формуле (1):

$$\gamma = \frac{(P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}})}{P_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – значение давления, измеренное при передаче по интерфейсу RS-485, кПа (Па);

$P_{\text{эт}}$ – эталонное значение давления, по показаниям основного средства поверки, кПа (Па);

$P_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений давления, кПа (Па).

11.2 Значение приведенной (к диапазону преобразований) основной погрешности преобразований давления рассчитать по формуле (2):

$$\gamma = \frac{(A_{\text{изм}} - A_{\text{расч}})}{A_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $A_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока аналогового выходного сигнала, измеренное мультиметром цифровым Fluke 8846A, мА;

$A_{\text{расч}}$ – расчетное значение аналогового выходного сигнала силы постоянного тока, определяется по формуле (3), мА;

$A_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА.

$$A_{\text{расч}} = I_{\text{н}} + \frac{(P - P_{\text{н}})}{(P_{\text{в}} - P_{\text{н}})} \cdot (I_{\text{в}} - I_{\text{н}}), \quad (3)$$

где $I_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона аналогового выходного сигнала мА;

$I_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона аналогового выходного сигнала мА;

P – значение входного давления, заданное с помощью основного средства поверки, кПа (Па);

$P_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона преобразований давления, кПа (Па);

$P_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона преобразований давления, кПа (Па).

11.3 Вариация измеренного/преобразованного значения давления определяется как абсолютное значение алгебраической разности между полученными значениями приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления при прямом ходе и значениями приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления при обратном ходе при одном и том же значении входного давления.

11.4 Значение приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства рассчитать по формуле (4):

$$\gamma = \frac{(P_{\text{эт}} - P_{\text{уст}})}{P_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $P_{\text{эт}}$ – значение давления, при котором произошло срабатывание сигнализирующего устройства, по показаниям основного средства поверки, кПа (Па);

$P_{\text{уст}}$ – значение уставки срабатывания сигнализирующего устройства, кПа (Па);

$P_{\text{н}}$ – нормирующее значение, равное диапазону измерений давления, кПа (Па).

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- полученные значения приведенных (к диапазону измерений/преобразований) основных погрешностей измерений и преобразований давления не превышают пределов, указанных в таблицах А.1 – А.4 Приложения А;

- полученные значения вариации измеренного/преобразованного значения давления не превышают пределов, указанных в таблице А.5 Приложения А;

- полученные значения приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства не превышают пределов, указанных в таблице А.5 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки преобразователя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на преобразователь знака поверки, и (или) внесением в паспорт преобразователя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 Протоколы поверки преобразователя оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

С. Р. Гиоргадзе

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики преобразователей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих избыточное давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДИ)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,25
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %: - для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП 0,3 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,4 до 0,8 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 8,0 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 10,0 до 100,0 кПа	$\pm 2,5$ $\pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведено значение максимального верхнего предела измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте.	
²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица А.2 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих дифференциальное давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДД)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,25
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %: - для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,8 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа	$\pm 2,5$ $\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$

Наименование характеристики	Значение
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 8,0 кПа и от 80,0 до 100,0 кПа	0,5; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 10,0 до 60,0 кПа	$\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведено значение максимального верхнего предела измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте. ²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица А.3 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих вакуумметрическое давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДВ)

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений/преобразований давления, кПа	0
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	-100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,25
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	100
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %:	
- для исполнений с ВПИ/ВПП 0,25 кПа	$\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,8 кПа	$\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 1,0 до 2,0 кПа	$\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,5 до 5,0 кПа	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
- для исполнений с ВПИ/ВПП от 6,0 до 100,0 кПа	$\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведены значения максимальных верхних пределов измерений/преобразований давления. Конкретное значение верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте. ²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица А.4 – Метрологические характеристики преобразователей, измеряющих/преобразующих избыточно-вакуумметрическое давление (с кодом типа измеряемого/преобразуемого давления ДИВ)

Наименование характеристики	Значение
Максимальный нижний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	-100
Максимальный верхний предел измерений/преобразований давления, кПа ¹⁾	100
Минимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	0,40
Максимальный диапазон измерений/преобразований давления, кПа ²⁾	200
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20

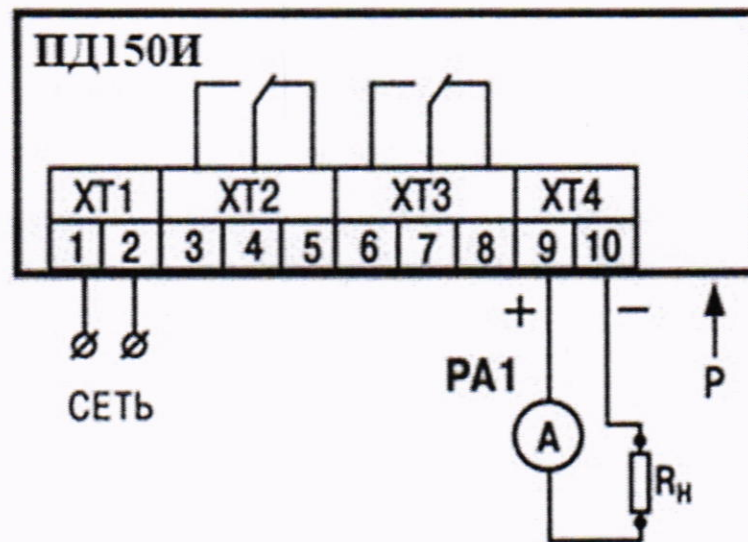
Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений/преобразований) основной погрешности измерений/преобразований давления ²⁾ , %: - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,20 до 0,25 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,3 до 0,6 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 0,8 до 1,6 кПа - для исполнений с ВПИ/ВПП от 2,0 до 100,0 кПа	$\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$ $\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
¹⁾ В таблице приведены значения максимальных нижнего и верхнего пределов измерений/преобразований давления. Конкретное значение нижнего и верхнего предела измерений/преобразований зависит от исполнения преобразователя и указывается в паспорте.	
²⁾ Диапазон измерений/преобразований – модуль алгебраической разницы между значениями верхнего и нижнего пределов измерений/преобразований.	

Таблица А.5 – Метрологические характеристики преобразователей (с кодами типа измеряемого/преобразуемого давления ДИ, ДД, ДВ, ДИВ)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства ¹⁾ , %	$\pm(0,5+ \gamma)$
Вариация измеренного/преобразованного значения давления, %, не более	$0,5 \cdot \gamma $
¹⁾ γ – пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) основной погрешности измерений давления.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы подключений преобразователей



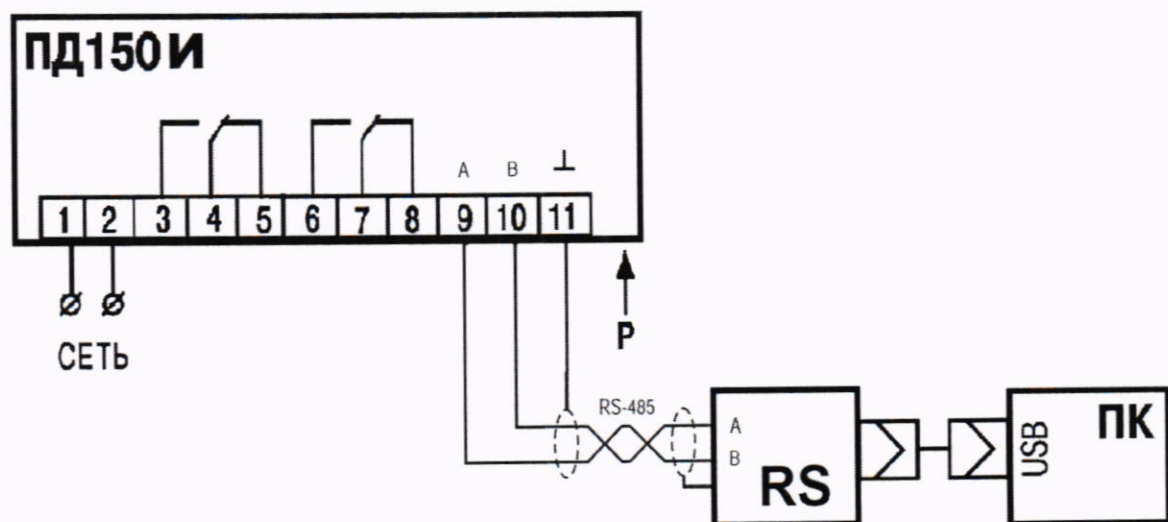
ПД150И – поверяемый преобразователь;

P – эталон давления в соответствии с таблицей 2 настоящей методики поверки;

РА1 – мультиметр цифровой Fluke 8846A (в режиме измерений силы постоянного тока);

R_n – магазин сопротивления Р4831 (установленное значение электрического сопротивления постоянному току 250 Ом).

Рисунок Б.1 – Схема подключений преобразователей с выходным нормированным сигналом силы постоянного тока



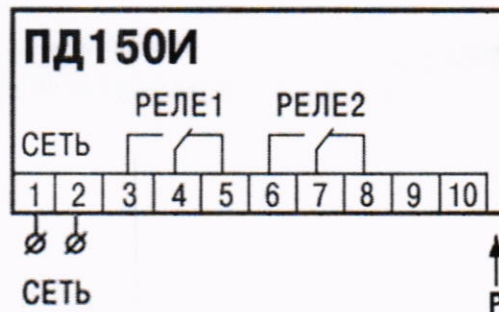
ПД150И – поверяемый преобразователь;

P – эталон давления в соответствии с таблицей 2 настоящей методики поверки;

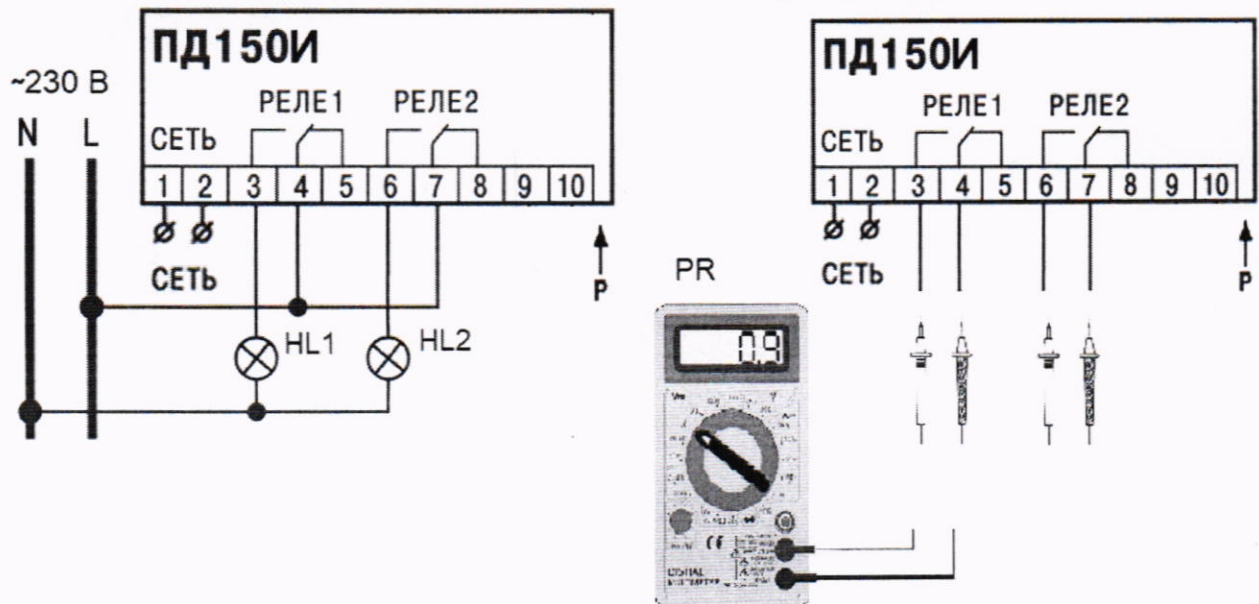
ПК – персональный компьютер с программой «Конфигуратор ПД150И»;

RS – преобразователь интерфейсов RS-485 – RS-232.

Рисунок Б.2 – Схема подключений преобразователей с цифровым интерфейсом RS-485



а) по индикации на лицевой панели преобразователя



б) по замыканию контактов реле с использованием ламп накаливания

в) по замыканию контактов реле с использованием мультиметра

ПД150И – проверяемый преобразователь;

Р – эталон давления в соответствии с таблицей 2 настоящей методики поверки;

HL1 и HL2 – лампы накаливания;

PR – индикатор электрического сопротивления постоянному току в режиме «прозвонки» цепей.

Рисунок Б.3 – Схема подключений преобразователей при определении приведенной (к диапазону измерений) погрешности срабатывания сигнализирующего устройства