

470

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание преобразователя включает в себя:

- техническое обслуживание при хранении;
- техническое обслуживание при эксплуатации;
- периодическую поверку.

3.2 Меры безопасности

Персонал, обслуживающий преобразователи, должен быть аттестован в соответствии с действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (для установок напряжением до 1000 В и «Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

3.3 Техническое обслуживание при хранении

Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдения правил хранения.

Действие заводской консервации и упаковка рассчитаны на срок 3 года со дня отгрузки преобразователей предприятием-изготовителем. По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию и повторную упаковку.

Переконсервации (в соответствии с ГОСТ В9.014-73) подвергаются все наружные металлические неокрашенные поверхности преобразователей путем нанесения на них слоя консервационной смазки К-17 и повторной упаковки в соответствии с ГОСТ 9181-74.

Расконсервация производится промыванием смазанных поверхностей проточной водой или моющими средствами с пассиваторами и последующей сушкой – в соответствии с ГОСТ В9.014-73.

3.4 Техническое обслуживание при эксплуатации

3.4.1 Техническое обслуживание преобразователя заключается в основном в периодической поверке и, при необходимости, в удалении воздуха из рабочей полости преобразователя в соответствии с п.2.5.2.

3.4.2 Необходимо также следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорялись и были герметичны. В соединительных трубках и вентильях не должно быть пробок газа.

3.5 Методика поверки преобразователя

Настоящая методика распространяется на преобразователи давления ПДА-МВ и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки органами Государственной метрологической службы в соответствии с ГИР 50.2.006-94.

- Межповерочный интервал – 10 лет.

3.5.1 Операция поверки

3.5.1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	3.5.5.1	+	+
Отробование	3.5.5.2	+	+
Определение основной погрешности преобразователя	3.5.5.3	+	+
Определение вариации выходного сигнала преобразователя	3.5.5.4	+	+

3.5.2 Средства поверки

3.5.2.1 При проведении поверки применяют средства, приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Наименование, тип оборудования, прибора, инструмента	Краткая техническая характеристика	Погрешность
1 Вольтметр цифровой В7-23 с блоком измерения Я1В-13; ПП2.710.002 ТО	Пределы измерения 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000 В	$\pm 0,04\%$
2 Источник питания постоянного тока Б5-45а, Б.753.001ТО	Предел установки выходного напряжения от 0 до 50 В	$\pm 0,5\%$
3 Манометр грузопоршневой образцовый МП-60М; ДД1 140.00.00.00ПС	Верхний предел измерения 6,0 (60) МПа (кгс/см ²)	$\pm 0,02\%$
4 Образцовые манометры МО ГОСТ 6521-72	Верхние пределы измерения от 1 до 6 МПа	Класс точности 0,15
5 Набор ртутных термометров ТЛ-4 ГОСТ 215-73	Пределы измерения от минус 60 до плюс 150°C	$\pm 1,0^\circ\text{C}$
6 Барометр М67 ТУ25-04-1797-75	Предел измерения от 610 до 900 мм рт.ст.	$\pm 0,8$ мм рт.ст.
7 Психрометр М34 ТУ25-08-309-70	Относительная влажность от 40 до 90%	$\pm 2\%$

Приложение таблицы 7

Наименование, тип оборудования, прибора, инструмента	Краткая техническая характеристика	Погрешность
8 Магазин сопротивлений Р53 ГОСТ 23737-79	Пределы измерения от 0 до 99999,9 Ом	$\pm 0,2\%$
9 катушка сопротивления Р521 (2 шт.) ГОСТ 5.263-69	Предел измерения 10 Ом	$\pm 0,01\%$
10 Устройство индикации и связи, СД2.399.001	Линия связи по интерфейсу RS-485; отображение информации в мВ (четыре знака до запятой и два знака после запятой)	

3.5.2.2 При проведении поверки допускается использование средств, не приведенных в таблице 7, но обеспечивающих допустимые погрешности измерений и требуемые режимы испытаний.

3.5.3 Требования безопасности

3.5.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 для изделий, относящихся к классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и требования безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в НТД на эти средства.

3.5.3.2 Замену, присоединение и отсоединение преобразователя от магистрали, подводящей измеряемую среду, необходимо производить при отсутствии давления в магистрали и отключенном электрическом питании.

3.5.4 Условия поверки и подготовка к ней

3.5.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- проверка преобразователя через 0,5 ч после подключения питания;
- сохранение постоянства значений напряжения питания в пределах (27±2,7)В;
- сохранение постоянства измеряемого давления во время отсчета;
- плавное измерение давления при подходе к поверяемой точке;
- отсутствие тряски, вибрации и ударов;
- отсутствие влияния внешних магнитных полей (кроме земного магнитного поля);
- относительная влажность от 50 до 80%;
- имитация измеряемого давления с помощью сжатого воздуха, азота или дистиллированной воды со спиртом (по весу: 72% спирта, остальное вода);
- колебания давления окружающего воздуха, влияющие на результаты измерения выходного сигнала поверяемого преобразователя, должны отсутствовать.

3.5.4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- преобразователь выдержан при градуировочной температуре окружающего воздуха в соответствии с п. 1.1.2.1.5 в течение 3 ч и установлен в рабочем положении согласно настоящего руководства по эксплуатации;
- проверена герметичность системы, состоящей из соединительных линий и образцовых приборов, давлением, равным верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

При проверке герметичности системы на место поверяемого преобразователя устанавливают контрольный преобразователь или манометр типа ММД, герметичность которых проверена. Создают давление, равное верхнему пределу измерения поверяемого преобразователя, после чего отключают источник давления.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки при давлении показания контрольного преобразователя не изменились более чем на 0,5% от заданного значения давления.

3.5.5 Проведение поверки

3.5.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- при первичной поверке преобразователь должен иметь паспорт;
- при периодической поверке преобразователь должен иметь эксплуатационный паспорт или документ его заменяющий с указанием предела измерения, предельных значений выходного сигнала, предела допускаемой основной погрешности и номера, присвоенного предприятием-изготовителем. Этот документ должен быть подписан метрологической службой предприятия, эксплуатирующего преобразователь;
- преобразователь не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих его внешний вид и препятствующих его применению;
- на поверхностях деталей преобразователя не допускается коррозия, раковины, трещины и дефекты покрытия;
- на преобразователе должна быть планка с маркировкой предприятия-изготовителя;
- резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток.

3.5.5.2 Опробование

3.5.5.2.1 При опробовании проверяют работоспособность преобразователя и его герметичность.

3.5.5.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

3.5.5.2.3 Проверку герметичности преобразователя допускается совмещать с операцией определения основной погрешности (п. 3.5.5.3).

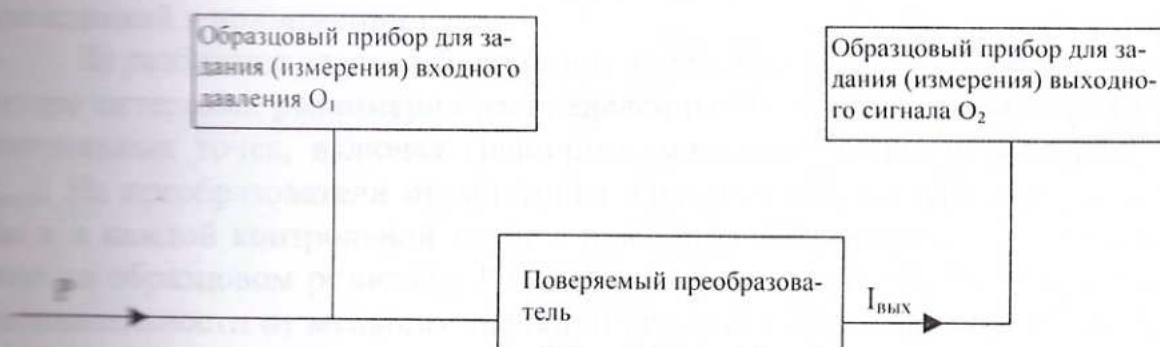
Методика проверки герметичности преобразователя аналогична методике проверки герметичности системы (п. 3.5.4.2) со следующими особенностями:

- изменение давления определяют по изменению выходного сигнала измерительного преобразователя, включенного в систему (п. 3.5.5.3);
- в случае обнаружения негерметичности системы с поверяемым преобразователем необходимо проверить отдельно систему и преобразователь.

3.5.5.3 Определение основной погрешности преобразователя

3.5.5.3.1 Основную погрешность определяют при соблюдении условий, указанных в п. 3.5.4 следующим способом:

- установкой по образцовому прибору O_1 номинального давления и измерения по другому образцовому прибору O_2 выходного сигнала. Схема подключения приборов представлена на рисунке.



3.5.5.3.2 При выборе образцовых приборов для определения основной погрешности выходного сигнала преобразователей должно быть соблюдено следующее условие:

- для преобразователей с токовыми выходными сигналами (0-5) мА, (4-20) мА и определении значения выходного сигнала в мВ по падению напряжения на образцовом сопротивлении $R1$

$$\left(\frac{\Delta O_1}{P'_{\max}} + \frac{\Delta O_2}{(I_{\max} - I_0)R1} + \frac{\Delta R}{R1} \right) \cdot 100\% \leq C\delta,$$

- для преобразователя с выходным сигналом в виде цифрового 16 разрядного двоичного последовательного кода по интерфейсу RS-485

$$\frac{\Delta O_1}{P'_{\max}} \cdot 100\% \leq C\delta,$$

где δ – предел допускаемой основной погрешности поверяемого преобразователя, %;

ΔO_1 – предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора O_1 при давлении, равном верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, МПа;

ΔO_2 – предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора O_2 при выходном сигнале, равном верхнему пределу измерения поверяемого преобразователя, мВ;

$I_{\max}, I_0$ – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

$P_{\max}$ – верхний предел измерения поверяемого преобразователя, МПа;

$C=0,25$ – коэффициент запаса точности.

3.5.5.3.3 При определении основной погрешности поверяемого преобразователя выполняют следующие операции:

а) подключают поверяемый преобразователь по схеме включения, приведенной в приложении Г;

б) разбивают заданный диапазон измерения давления не менее чем на четыре интервала, равномерно распределенных в диапазоне измерения (пять контрольных точек, включая граничные значения диапазона измерения P_0 и $P_{\max}$). На преобразователи от датчика давления подают избыточное давление и в каждой контрольной точке с помощью цифрового вольтметра измеряют на образцовом резисторе $R1=20$ Ом значение выходного сигнала в последовательности от меньших значений давления к большим (от P_0 до $P_{\max}$ – прямой ход), а затем от больших значений давления к меньшим (от $P_{\max}$ до P_0 – обратный ход). Перед проверкой при обратном ходе преобразователь выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления ($P_{\max}$), соответствующего предельному значению выходного сигнала. Цикл нагружения (прямой – обратный ход) повторить не менее трех раз, следующих один за другим;

в) измеренные значения напряжений выходного сигнала для преобразователей с токовыми выходными сигналами записывают в таблицу;

г) определяют значение приведенной основной погрешности в процентах ($\gamma_{\max}$ и $\gamma_{\min}$) в каждой контрольной точке соответственно при прямом и обратном ходе по формулам

$$\gamma_{\max} = \frac{U_n - U_p}{U_{\max} - U_0^1} \cdot 100; \quad \gamma_{\min} = \frac{U_0 - U_p}{U_{\max} - U_0^1} \cdot 100;$$

где U_n и U_0 – измеренные среднеарифметические значения напряжений выходного сигнала в контрольной точке соответственно при прямом и обратном ходе, мВ;

U_p – расчетное значение напряжения выходного сигнала в контрольной точке, мВ;

$U_{\max}$ и U_0^1 – значения напряжений выходного сигнала, соответствующие верхнему и нижнему пределам измеряемого давления, мВ.

Расчетные значения выходных сигналов U_p для заданного значения давления в контрольной точке определяют по формулам или берут из приложения Д.

для преобразователей с токовым выходным сигналом (0-5) мА

$$U_p = K \cdot (I_{\max} \cdot \frac{P_i + P_{\text{бар.}} - P_{\text{атм.}}^0}{P_{\max}}) \cdot R1,$$

для преобразователей с токовым выходным сигналом (4-20) мА

$$U_p = \left[K \cdot (I_{\max} - I_0) \cdot \frac{P_i + P_{\text{бар.}} - P_{\text{атм.}}^0}{P_{\max}} + I_0 \right] \cdot R1,$$

для преобразователей с выходным сигналом в виде цифрового 16-разрядного двоичного последовательного кода по интерфейсу RS-485 (выходной сигнал напряжения от (0,4 до 2) В считывается с экрана дисплея)

$$U_p = K \cdot (U_{\max} - U_0^1) \cdot \frac{P_i + P_{\text{бар.}} - P_{\text{атм.}}^0}{P_{\max}} + U_0^1,$$

где P_i – значение избыточного давления в контрольной точке, задаваемое датчиком давления, МПа;

$P_{\max}$ – значение избыточного давления, задаваемое датчиком давления, соответствующее предельному значению выходного сигнала, МПа;

$P_{\text{бар.}}$ – значение атмосферного давления (показания барометра) на момент измерения, МПа;

$P_{\text{атм.}}^0 = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 0,101 \text{ МПа}$;

$P_i + P_{\text{бар.}} = P_{\text{абс.}}$ – абсолютное давление в контрольной точке на момент измерения, МПа;

$I_{\max}$ и I_0 – значения выходного сигнала, соответствующие верхнему и нижнему пределам измерения, мА;

$R1 = 20 \text{ Ом}$;

$K = 1$, если масса грузов используемого датчика давления подогнана под значение давления в МПа;

$K = 0,980665$, если масса грузов используемого датчика давления подогнана под значение давления в кгс/см².

Примечание – $1 \text{ мм.рт.ст.} = 0,0001333 \text{ МПа}$.

д) для преобразователей с выходным сигналом в виде цифрового 16-разрядного двоичного последовательного кода по интерфейсу RS-485 основная погрешность в процентах определяют аналогично.

При этом значение напряжения, соответствующее 16 разрядному коду контрольной точки, считывается с индикатора устройства индикации и связи в соответствии со схемой измерения основных параметров представленной в приложении Г.

Примечание – Перед началом проведения поверки необходимо проверить исправность устройства индикации и связи в режиме самоконтроля в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации СД2.399.001 РЭ.

Результаты измерения записывают в протокол, приведенный в приложении Е.

Результаты определения основной погрешности считают положительными, если выполняются требования п. 1.1.2.1.10.

3.5.5.4 Определение вариации выходного сигнала

По методике п. 3.5.5.3 определяют значения основной погрешности в контрольной точке при прямом ($\gamma_{дп}$) и обратном ($\gamma_{до}$) ходе, кроме точек, соответствующих нижнему и верхнему пределу измерения.

Вариацию выходного сигнала (δ_v) определяют как алгебраическую разность по формуле

$$\delta_v = |\gamma_{дп} - \gamma_{до}|$$

Результаты измерения записывают в протокол, приведенный в приложении Е.

Результаты определения вариации выходного сигнала считают положительными, если выполняются требования п. 1.1.2.1.11.

3.5.5.5 Оформление результатов поверки

3.5.5.5.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94.

3.5.5.5.2 Положительные результаты первичной поверки преобразователя оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

3.5.5.5.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют записью в эксплуатационном паспорте (или документе его заменяющем) о годности преобразователя с указанием даты поверки, удостоверяют его подписью поверителя и поверительным клеймом.

3.5.5.5.4 Запись в эксплуатационном паспорте (или документе его заменяющем) результатов ведомственной поверки удостоверяют в порядке, установленном органом ведомственной метрологической службы.

3.5.5.5.5 Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, бракуют и не допускают к выпуску из производства, а находящиеся в эксплуатации – к применению.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в капитальных неотапливаемых помещениях в течение 3 лет в соответствии с условиями хранения 3 ГОСТ 15150-69.

4.2 Преобразователи, поступившие на склад для длительного хранения (свыше 6 месяцев), должны быть освобождены от транспортной тары с сохранением упаковки.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование законсервированных и упакованных преобразователей допускается любым видом транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта, указанными в ГОСТ В9.001-72.

5.2 Транспортирование упакованных преобразователей должно осуществляться по условиям хранения 3 ГОСТ 15150-69.