

**НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
" АВТОМАТИКА "**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПНЕВМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
АНАЛОГОВЫЙ ПЭ-1**

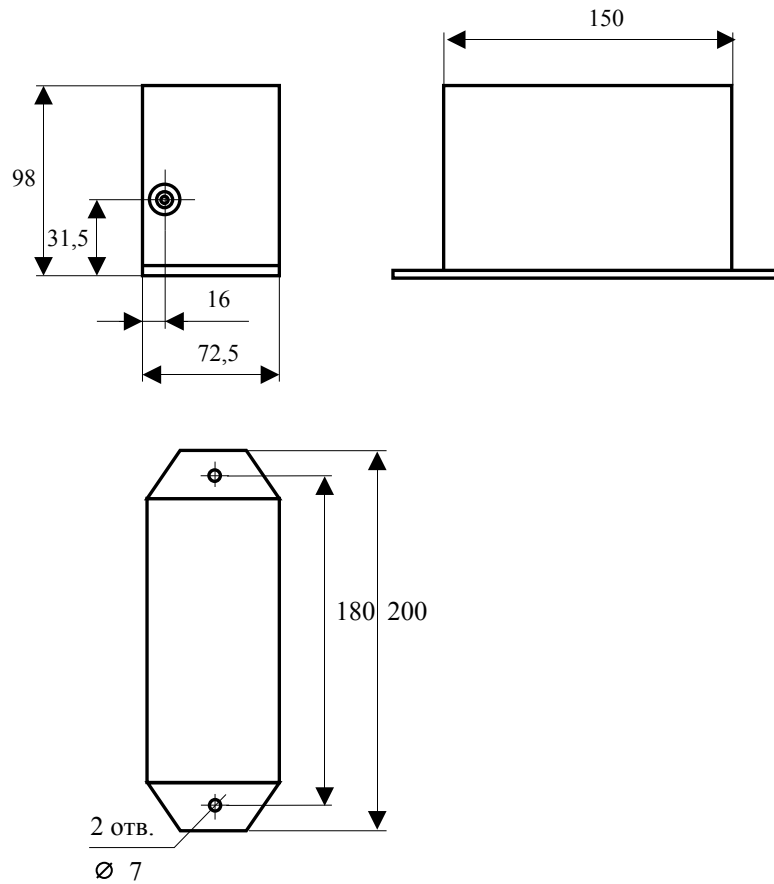
Руководство по эксплуатации

ПЭ-1. 03 РЭ

г. Владимир

Приложение 4

Габаритные и монтажные размеры



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические данные.....	3
4. Состав изделия.....	4
5. Устройство и принцип действия.....	4
6. Указания мер безопасности.....	5
7. Подготовка к работе и порядок работы.....	5
8. Возможные неисправности и способы их устранения.....	6
9. Техническое обслуживание.....	6
10. Методика поверки.....	7
11. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....	8

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схема электрическая принципиальная.....	10
2. Схема расположения элементов на печатной плате преобразователя.....	11
3. Схема подключения для проведения поверки.....	12
4. Габаритные и монтажные размеры.....	13

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации пневмоэлектрических аналоговых преобразователей типа ПЭ-1 (далее - преобразователь).

Описываются назначение и принцип действия преобразователей, приводятся технические характеристики, даются сведения о порядке работы и проверке технического состояния.

В зависимости от сферы применения преобразователи поверяются или калибруются по методике, изложенной в разделе 10 настоящего РЭ.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Преобразователи предназначены для преобразования давления неагрессивных газов или вакуума в аналоговый сигнал постоянного тока.

2.2. Преобразователи имеют следующие модификации:

- ПЭ-1П - для преобразования унифицированного пневматического сигнала;
- ПЭ-1ДИ - для преобразования избыточного давления;
- ПЭ-1ДВ - для преобразования вакуума.

2.3. По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи имеют исполнение УХЛ 4.2*, но при температуре +5...+50 °С.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха +5...+50°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Количество каналов преобразования – 1.

3.2. Номинальная статическая характеристика – линейная.

3.3. Диапазон измерения:

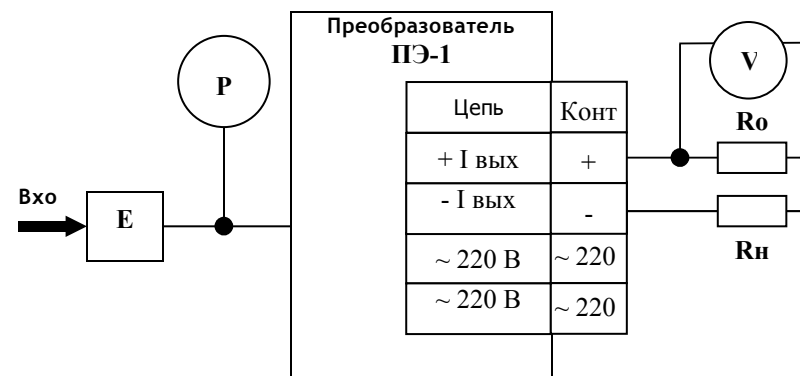
- ПЭ-1П (пневматического сигнала): 20...100 кПа;
- ПЭ-1ДИ (избыточного давления): 0...4; 0...10; 0...16; 0...25; 0...40; 0...100; 0...160; 0...250 кПа;
- ПЭ-1ДВ (вакуума): 0...-4; 0...-10; 0...-16; 0...-25; 0...-40; 0...-60 кПа.

3.4. Предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от максимального значения диапазона изменения выходного сигнала не более ±1%.

3.5. Вариация выходного сигнала не более 0,5%.

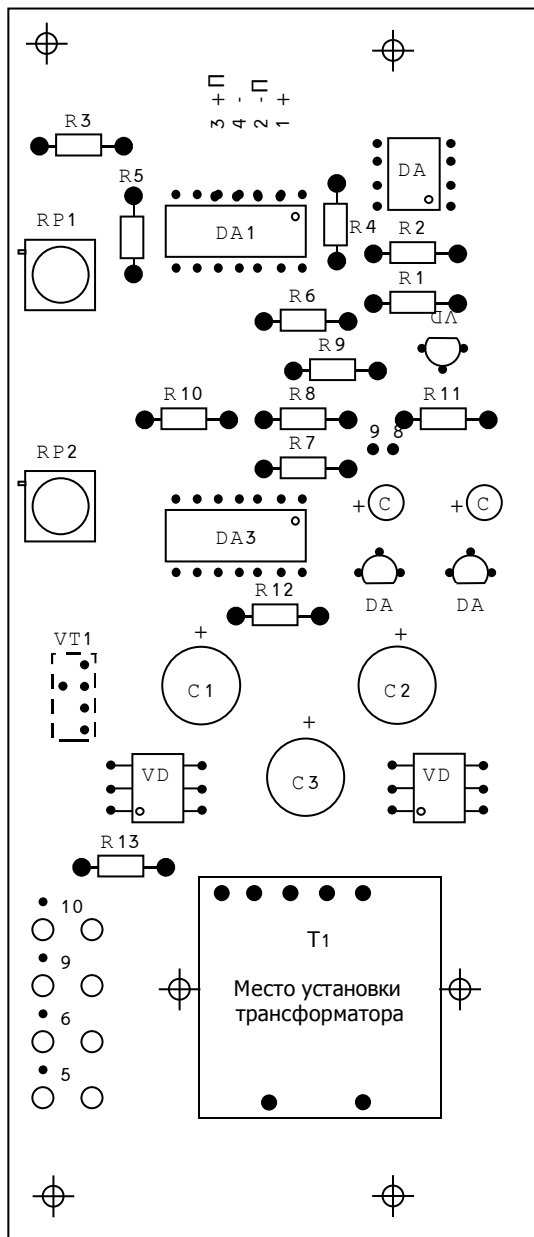
3.6. Технические данные преобразователей всех модификаций в зависимости от выходного сигнала приведены в табл. 1.

Схема подключения для проведения поверки



- Е – пневматический датчик
 Р – эталонный манометр (вакуумметр)
 V – эталонный вольтметр
 R₀ – эталонная катушка сопротивления
 R_н – сопротивление нагрузки

Схема расположения элементов на печатной плате преобразователя



Наименование (исполнение)	Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки, кОм	Сопротивление нагрузки при настройке, кОм
ПЭ-1(XX).1	0...5	0...2,0	1,0
ПЭ-1(XX).2	4...20	0...0,5	0,25

3.7. Напряжение питания переменного тока 220 В(+10/-15)% частотой (50 ±1)Гц.

3.8. Потребляемая мощность не более 5 ВА.

3.9. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, в пределах рабочего диапазона (п. 2.3) не более ±1%.

3.10. Средняя наработка на отказ 100000 часов.

3.11. Средний срок службы не менее 8 лет.

3.12. Максимальное входное давление (вакуум) не должно превышать 160% от верхнего предела измерения.

3.13. Преобразователь рассчитан на круглосуточную работу, время готовности к работе после включения, не более 30 мин.

3.14. Габаритные и монтажные размеры преобразователя приведены в Прил.4.

3.15. Масса не более 1,5 кг.

Пример оформления заказа: "Преобразователь пневмоэлектрический избыточного давления ПЭ-1ДИ.1; 0...100 кПа; ТУ 4218-041-10474265-01".

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В комплект поставки входят:

- преобразователь ПЭ-1 1 шт.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.;
- паспорт 1 экз.;

(допускается прилагать по 1 экз. РЭ и паспорта на партию 10 штук, поставляемых в один адрес).

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1. Принцип действия преобразователя основан на преобразовании давления тензорезистивным датчиком в напряжение постоянного тока, которое усиливается дифференциальным усилителем и затем преобразуется в выходной аналоговый сигнал постоянного тока.

5.2. Конструктивно преобразователь состоит из металлического корпуса и электронного блока, выполненного на печатной плате. На передней панели преобразователя расположен входной штуцер для подключения измеряемого давления. На задней панели расположены отверстия для ввода сетевого и выходного проводов.

На фальшпанели под крышкой расположены:

- электрический соединитель X1 для подключения питания и сигнальных проводов с надписью " Сеть 220 В " и " Выход ", "+ ", "- ";
- предохранитель " 0,25 А ";
- индикатор наличия электропитания;
- отверстия для доступа к подстроечным резисторам «Уст.0» и «Мах».

5.3. Под фальшпанелью расположены датчик давления и электронный блок.

5.4. Схема электрическая принципиальная приведена в Прил.1.

Напряжение с датчика BW1 поступает на первый каскад дифференциального усилителя, выполненного на микросхеме DA1. Для обеспечения температурной стабильности выходного напряжения применен сдвоенный ОУ. Усиление всего канала регулируется резистором RP1.

На первом канале ОУ DA3 выполнен второй каскад дифференциального усилителя. Его усиление определяется резисторами R7, R8, R12. Подстроечным резистором RP2 осуществляется установка начальной точки диапазона преобразователя. На втором ОУ DA3 выполнен преобразователь напряжение-ток.

Источник питания состоит из трансформатора T1, выпрямительных мостов VD2, VD3, конденсаторов сглаживающего фильтра C1, C2, C3, стабилизаторов DA4, DA5 и блокировочных конденсаторов C4, C5. Светодиод VD4 - индикатор включения прибора в сеть и наличия питающих напряжений ± 12 В. На управляемом стабилитроне VD1, резисторах R1, R2 и ОУ DA2 выполнен источник питания датчика BW1.

5.5. Расположение элементов на плате электронного блока приведено в Прил.2.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

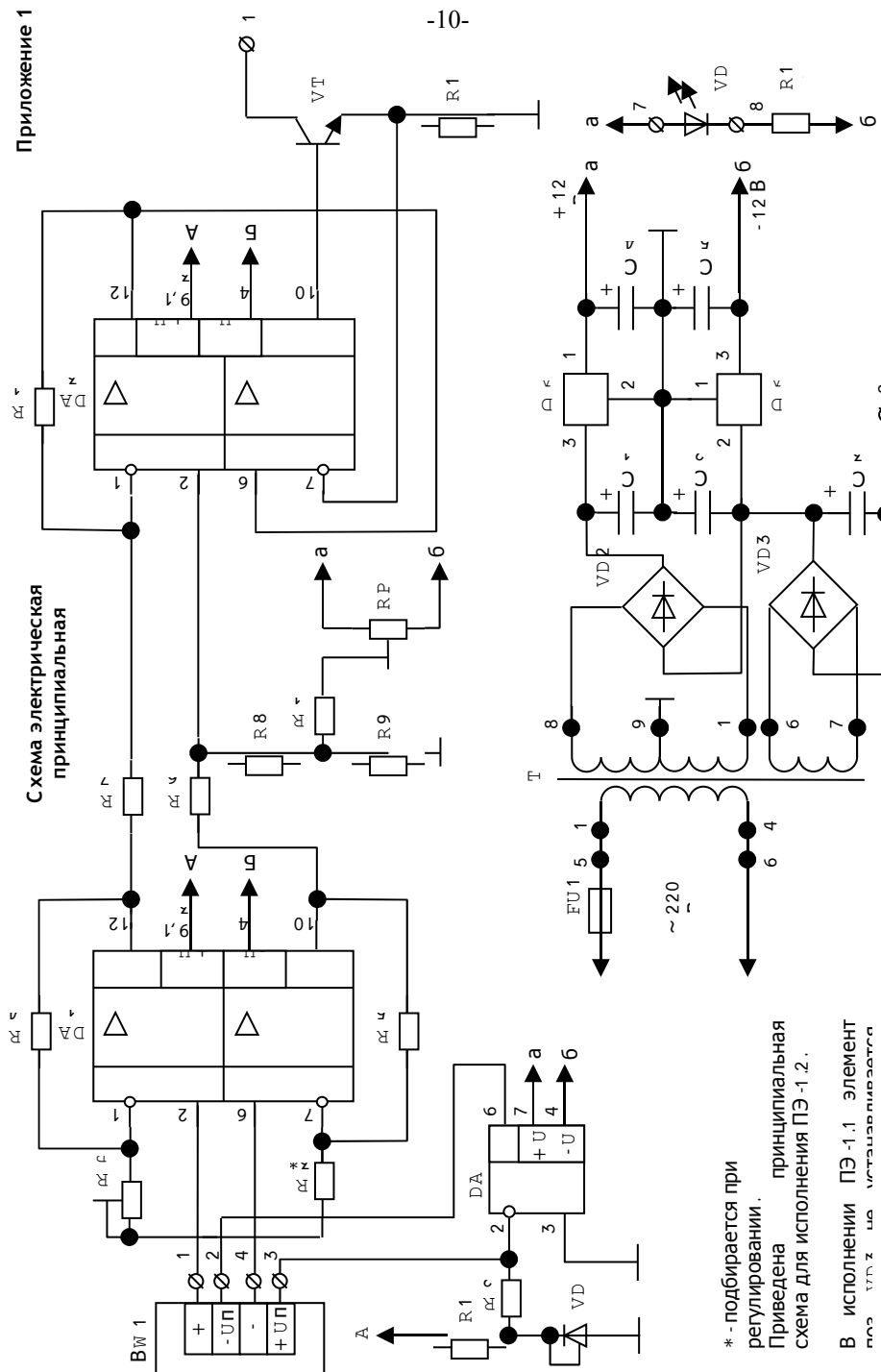
6.1 К монтажу и обслуживанию преобразователя допускаются лица, знакомые с общими правилами по технике безопасности электроустановок с напряжением до 1000 В и с пневматическими приборами.

6.2. Цепь питания 220 В и цепи аналоговых выходных сигналов преобразователя должны прокладываться отдельными кабелями.

6.3. Корпус преобразователя должен быть заземлен.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Преобразователь устанавливается в помещении, отвечающем требованиям п. 2.3 настоящего РЭ.



11.2. Преобразователь и документация помещаются в пакет из полиэтиленовой пленки, который затем заваривается.

11.3. Преобразователи транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование преобразователей осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках.

Допускается транспортирование преобразователей в контейнерах.

11.4. Способ укладки преобразователей в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

11.5. Срок пребывания преобразователей в соответствующих условиях транспортирования - не более 6 месяцев.

11.6. Преобразователи должны храниться в отопляемых помещениях с температурой +5...+50°C и относительной влажностью не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей преобразователей. Хранение преобразователей в упаковке должно соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150.

7.2. Подключить сетевое питание и выходные цепи согласно маркировке, указанной на фальшпанели (п.5.2), подключить пневмолинию.

7.3. Включить электропитание - должен засветиться индикатор. Измерение давления можно начать спустя 30 минут.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания не светится индикатор	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
Выходной сигнал отсутствует или в несколько раз отличается от предполагаемого	Сработала система защиты стабилизированного источника питания. Негерметичность пневмоканала	Выключить и через 10 с вновь включить преобразователь Загерметизировать место утечки воздуха

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание преобразователя заключается в периодической проверке (калибровке) и, при необходимости, регулировке выходного сигнала.

9.2. Проверку (калибровку) и, при необходимости, регулировку выходного сигнала производить через 1 год после последней проверки (калибровки) в соответствии с межповерочным (межкалибровочным) интервалом.

9.3. Регулировка осуществляется следующим образом:

- установить на входе давление, равное верхнему пределу диапазона измерения. Вращением винта резистора RP1 («max») установить выходной ток (5 или 20) мА;

- установить на входе давление, равное нижнему пределу диапазона измерения. Для преобразователей ПЭ-1(XX).1 вращением винта резистора RP2 («Уст. 0») добиться выходного тока несколько большего нуля. Затем вращая винт этого же резистора уменьшать выходной ток до нуля. Для преобразователей ПЭ-1(XX).2 вращением винта резистора RP2 («Уст. 0») добиться выходного тока 4 мА;

- повторить указанные операции несколько раз с целью достижения минимальных отклонений выходного тока в конечных точках диапазона от расчетных значений.

10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

10.1. Преобразователи подлежат первичной и периодической поверке (калибровке) в соответствии с методикой, изложенной в настоящем разделе.

Межповерочный (межкалибровочный) интервал - 1 год.

10.2. Операции поверки.

При проведении поверки определяется основная погрешность преобразователей.

10.3. Средства поверки.

Перечень оборудования и контрольно-измерительных приборов, необходимых для поверки преобразователей:

- манометр образцовый МО, пределы измерений (0...100) кПа, (0...250) кПа, класс точности 0,15;
- измеритель-преобразователь давления ИПД, пределы измерений (0...100) кПа, (0...250)кПа, класс точности 0,06;
- вакуумметр образцовый ВО, класс точности 0,25;
- вольтметр В7-34А, класс точности 0,03;
- катушка сопротивления Р331, 100 Ом, класс точности 0,01;
- датчик давления «Воздух-2,5», класс точности 0,05;
- термометр лабораторный ТЛ-2, цена деления 0,5°С.

Примечание: допускается использование приборов с аналогичными техническими характеристиками.

10.4. Требования безопасности.

Меры безопасности при работе с преобразователем указаны в п.6 настоящего РЭ.

10.5. Условия поверки.

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 30 - 80%;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа;
- напряжение питания (220 ± 4,4) В;
- частота переменного тока (50 ± 0,5) Гц;
- время выдержки во включенном состоянии не менее 30 мин;
- сопротивление нагрузки по таблице 1;
- отсутствие вибрации, тряски, ударов и магнитных полей, влияющих на работу преобразователя.

10.6. Проведение поверки.

10.6.1. Основную погрешность определяют путем установки по эталонному прибору номинального значения входного сигнала и измерения по другому эталонному прибору выходного сигнала преобразователя.

10.6.2. Для определения основной погрешности преобразователя собирается схема согласно Прил.3.

Диапазон измерения разбивается на пять равномерно распределенных контрольных точек, которые должны соответствовать расчетным значениям входных и выходных сигналов.

10.6.3. Подать на входы преобразователя давление (вакуум) и зафиксировать значения выходного тока.

Основная приведенная погрешность Y вычисляется по формуле:

$$Y = \frac{I_i - I_p}{I_d} \cdot 100\%,$$

где I_i - измеренное значение тока, мА;

I_p - расчетное значение тока, мА;

I_d - диапазон изменения выходного сигнала (5 или 16), мА.

10.6.4. Основную погрешность необходимо определять при повышении и снижении давления (прямом и обратном ходе).

10.6.5. Если погрешность превышает предел допустимой основной погрешности, необходимо произвести регулировку как указано в разделе 9.

10.7. Оформление результатов поверки.

10.7.1. Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 или наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007.

10.7.2. Положительные результаты калибровки оформляют выдачей сертификата о калибровке в соответствии с ПР 50.2.016 или наносят оттиск калибровочного клейма на корпусе или в паспорте преобразователя.

10.7.3. На преобразователи, не удовлетворяющие требованиям метрологических характеристик, выдают извещение о непригодности по ПР 50.2.006 с указанием причин.

Поверительное (калибровочное) клеймо гасят.

11. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1. На фирменной планке, прикрепленной на корпусе преобразователя, нанесено:

- условное обозначение;
- предприятие-изготовитель;
- диапазон входного сигнала;

- диапазон выходного сигнала;
- порядковый номер;
- год изготовления.