

НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

" АВТОМАТИКА "

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПНЕВМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

АНАЛОГОВЫЙ ПЭ – 4

Руководство по эксплуатации

ПЭ – 4. 05 РЭ

г. Владимир

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Состав изделия	4
5. Устройство и принцип действия	5
6. Указания мер безопасности	5
7. Подготовка к работе и порядок работы	6
8. Возможные неисправности и способы их устранения	6
9. Техническое обслуживание	7
10. Методика поверки	9
11. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	10
12. Гарантии изготовителя	10
13. Сведения о рекламациях	
<i>Приложения:</i>	
1. Габаритные и монтажные размеры	11
2. Схема электрических соединений для проведения поверки	12
3. ПЭ-4. Схема электрическая принципиальная	13
4. Модуль канального усилителя. Схема электрическая принципиальная ...	14
5. Модуль канального усилителя. Расположение элементов настройки	15
6. Схема внешних соединений	16

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации пневмоэлектрических аналоговых преобразователей типа ПЭ-4 (далее преобразователи).

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

В зависимости от сферы применения преобразователи подлежат поверке или калибровке 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-4П - для преобразования унифицированного пневматического сигнала;
- ПЭ-4ДИ - для преобразования избыточного давления;
- ПЭ-4ДВ - для преобразования вакуума.

2.3. По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи имеют исполнение УХЛ 4.2.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха +5...+50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 84...106,7 кПа.

2.4. По защищенности от воздействия окружающей среды преобразователи изготавливаются в обыкновенном исполнении.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Количество каналов преобразования – 4.

3.2. Номинальная статическая характеристика – линейная

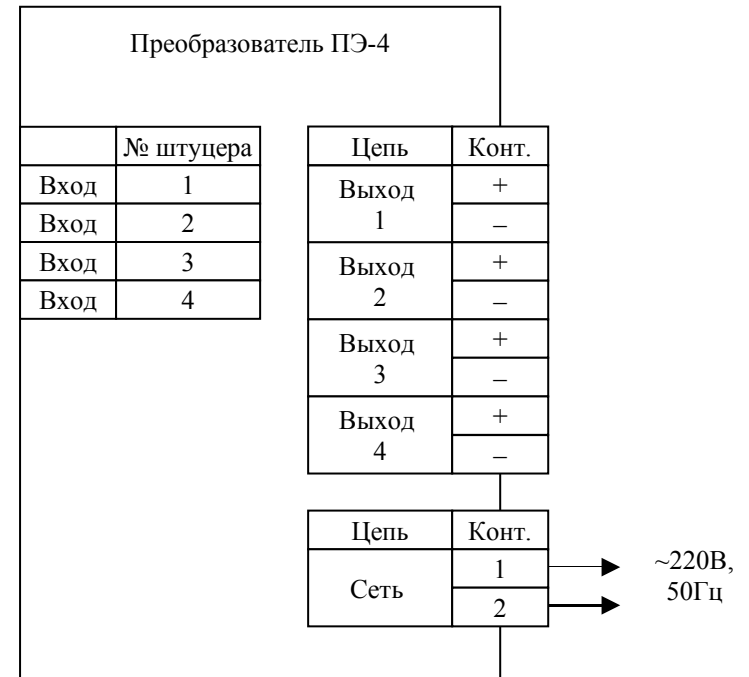
3.3. Диапазоны измерения:

- ПЭ-4П (пневматического сигнала): 20...100 кПа;
- ПЭ-4ДИ (избыточного давления): 0...4; 0...10; 0...16; 0...25; 0...40; 0...100; 0...160; 0...250 кПа.
- ПЭ-4ДВ (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 ± 0,5 %.

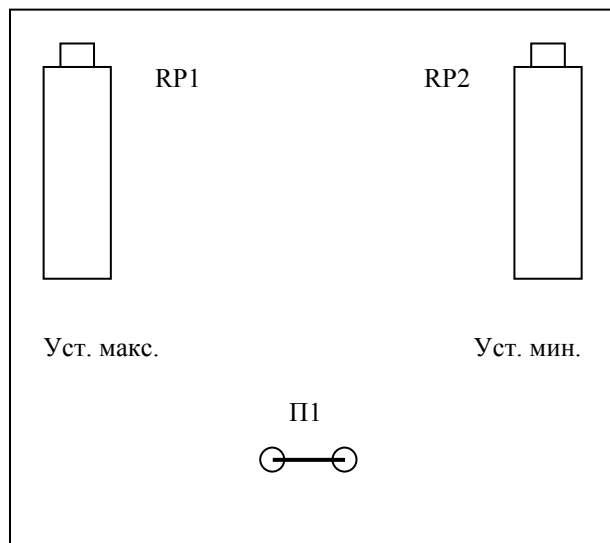
Для диапазонов: 0...-4; 0...4; 0...-10; 0...10 кПа предел допускаемой основной погрешности, выраженной в процентах от максимального значения диапазона изменения выходного сигнала, не более ± 1 %.

Схема внешних соединений



Приложение 5

Модуль канального усилителя. Расположение элементов настройки



- 3.5. Вариация выходного сигнала не более 0,25 %.
- 3.6. Предел перегрузки по входному сигналу:
 - 4^х-кратный для диапазонов: 0...4; 0...10; 0...-4; 0...-10 кПа;
 - 2^х-кратный для диапазонов: 0...16; 0...25; 0...40; 0...-25; 0...-40 кПа;
 - 1,6-кратный для диапазонов: 0...100; 0...160; 0...250; 0...-60 кПа.
- 3.7. Технические данные преобразователей всех модификаций в зависимости от выходного сигнала приведены в табл. 1.

Таблица 1

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

- 3.8. Напряжение питания переменного тока 220 В (+10/-15)% частотой (50 ±1)Гц.
- 3.9. Потребляемая мощность не более 10 ВА.
- 3.10. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, в пределах рабочего диапазона (п. 2.3) не более ± 0,25 %.
- 3.11. Средняя наработка на отказ 100000 часов.
- 3.12. Преобразователи относятся к восстанавливаемым и ремонтируемым изделиям.
- 3.13. Преобразователи рассчитаны на круглосуточную работу, время готовности к работе после включения, не более 30 мин.
- 3.14. Габаритные и монтажные размеры преобразователя приведены в прил. 1.
- 3.15. Вес не более 2 кг.
- 3.16. Подключение пневмолиний – штуцер под трубку ПВХ 4х1.

Пример оформления заказа:

"Преобразователь пневмоэлектрический ПЭ-4ДИ; 0...100 кПа; выход 0...5 мА.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В комплект поставки входят:

- преобразователь ПЭ-4 1 шт.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.;
- паспорт 1 экз.;

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

-5-

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1. Принцип действия преобразователя основан на усилении сигнала от тензорезистивного датчика, осуществляющего преобразование подаваемого на него давления в электрический сигнал.

5.2. Принципиальная схема преобразователя ПЭ-4 (см прил. 3) содержит датчики BW1 – BW4, четыре идентичных канальных усилителей А1 – А4, блок питания, входные и выходные разъёмы.

5.3. Схема канального усилителя приведена в прил. 4.

Входное давление поступает на вход датчика BW и преобразуется в электрический сигнал постоянного напряжения, которое усиливается измерительным усилителем DA1. Регулировка усиления (Уст. макс.) осуществляется резистором RP1. На операционном усилителе DA2.2 выполнен каскад сдвига начального значения сигнала. Регулировка начального значения выходного сигнала (Уст. мин.) осуществляется подстроечным резистором RP2. Напряжение с выхода усилителя DA1 подаётся на вход преобразователя напряжение-ток, выполненного на элементах DA2.1, VT1, VT2, R3, R9. При установленной перемычке П1 преобразователь настраивается на выходной сигнал 4...20 мА, при удалённой – 0...5 мА. Расположение резисторов RP1, RP2 и перемычки П1 на плате канального усилителя приведено в прил. 5.

Питание канальных усилителей осуществляется стабилизированным напряжением $\pm 5\text{В}$ от стабилизаторов DA3, DA4.

5.4. Преобразователь конструктивно выполнен в одном корпусе.

На нижней крышке корпуса установлена монтажная плата, на которой расположены трансформатор, элементы источника питания, четыре розетки для установки в них плат усилителей, а также припаяны провода, обеспечивающие электрический контакт датчиков с монтажной платой.

5.5. На передней панели преобразователя расположены четыре входных штуцера для подключения измеряемого давления с надписью "ВХОД".

5.6. На задней панели преобразователя расположены разъем для подключения сетевого напряжения "СЕТЬ", разъем для подключения нагрузок преобразователя "ВЫХОД", держатель предохранителя "0,25А" и клемма для заземления.

5.7. В верхней части корпуса преобразователя расположен индикатор включения прибора.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

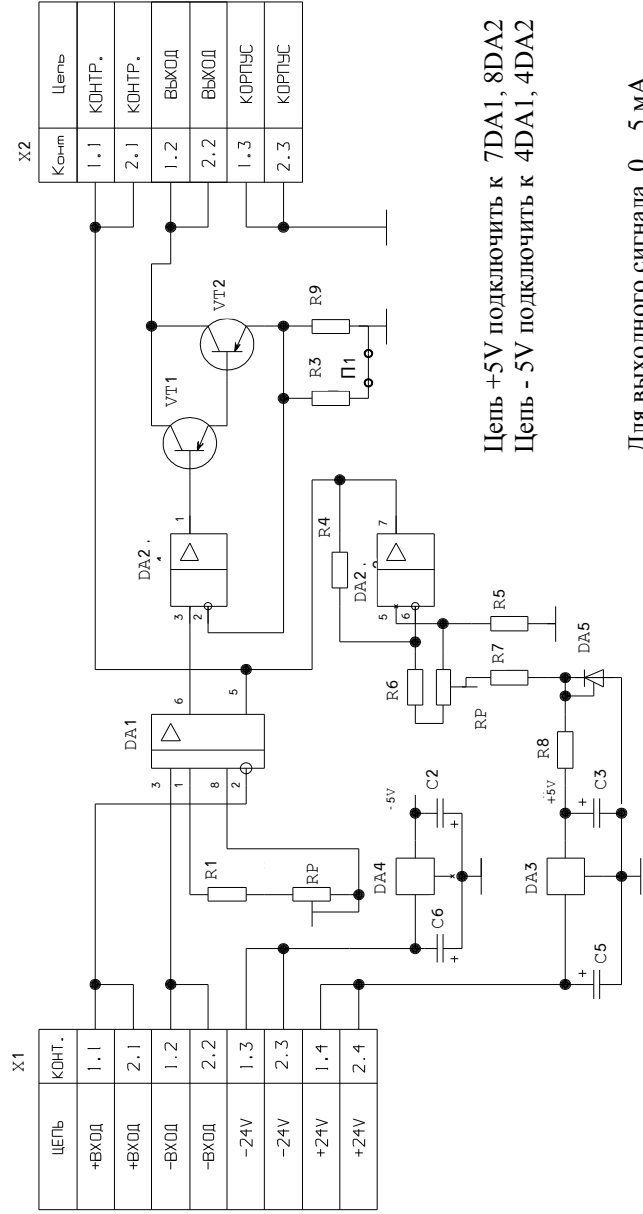
6.2. Цепь питания 220 В и цепи аналоговых выходных сигналов преобразователя должны прокладываться отдельными кабелями.

6.3. Корпус преобразователя должен быть заземлен.

-14-

Приложение 4

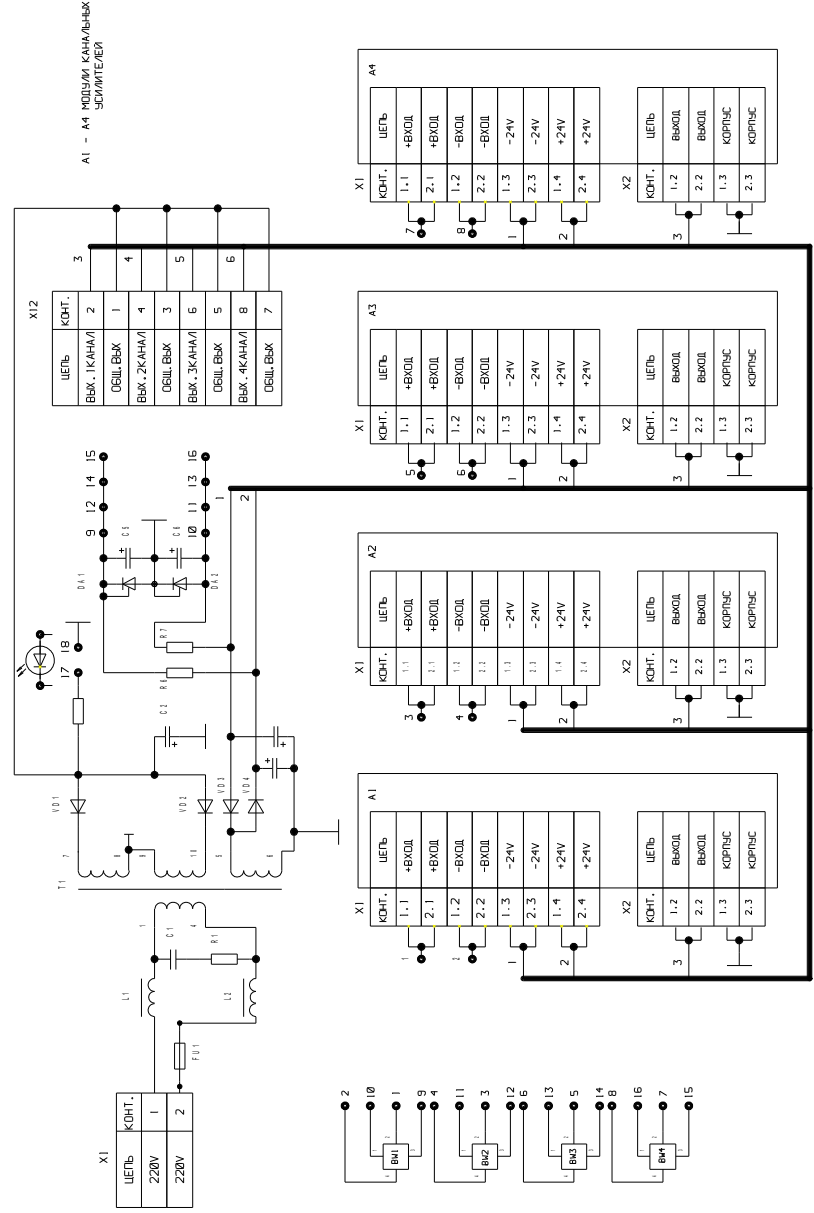
Модуль канального усилителя. Схема электрическая принципиальная



-13-

Цепь +5V подключить к 7DA1, 8DA2
 Цепь - 5V подключить к 4DA1, 4DA2

Для выходного сигнала 0...5 мА
 переключку П1 удалить



-6-

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

7.2. Подключить сетевое питание и выходные цепи согласно схеме внешних соединений. Подключить пневматические линии.

7.3. Включить электропитание – должен засветиться индикатор. Измерение давления можно начинать спустя 30 минут.

7.4 Преобразователь допускает возможность работы с числом установленных в нем модулей канальных усилителей менее четырех. В этом случае следует иметь в виду, что снимать и устанавливать модули допускается только после отключения питания.

Примечание: все модули канальных усилителей взаимозаменяемы, но каждый модуль настраивается в комплекте с соответствующим датчиком, поэтому при снятии модуля необходимо пометить его по номеру установки на монтажной плате.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания не светится индикатор	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
Входной сигнал отсутствует или в несколько раз отличается от предполагаемого	Сработала система защиты стабилизированного источника питания. Негерметичность пневмоканалов	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 в следующих случаях:

- перед вводом в эксплуатацию;
- после текущего ремонта;
- через 1 год после последней проверки (калибровки) в соответствии с межповерочным (межкалибровочным) интервалом.

9.3. Перед проведением проверки (калибровки) необходимо произвести профилактическое обслуживание преобразователя. Для этого надо снять

верхнюю крышку, вынуть модули канальных усилителей и протереть разъемы марлей, смоченной этиловым спиртом. Установить платы, не меняя их местами и проверить преобразователь в работе.

9.4. Регулировка осуществляется следующим образом:

- установить на входе давление, равное верхнему пределу диапазона измерения. Вращением винта резистора **Уст. макс.** установить выходной ток (5 или 20) мА;

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

- повторить указанные операции два-три раза с целью достижения минимальных отклонений выходного тока в конечных точках диапазона от расчетных значений.

10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

10.1. Преобразователи подлежат первичной и периодической проверке (калибровке), а также проверке (калибровке) после ремонта в соответствии с методикой проверки, изложенной в настоящем разделе.

Межповерочный (межкалибровочный) интервал - 1 год.

10.2. Операции проверки.

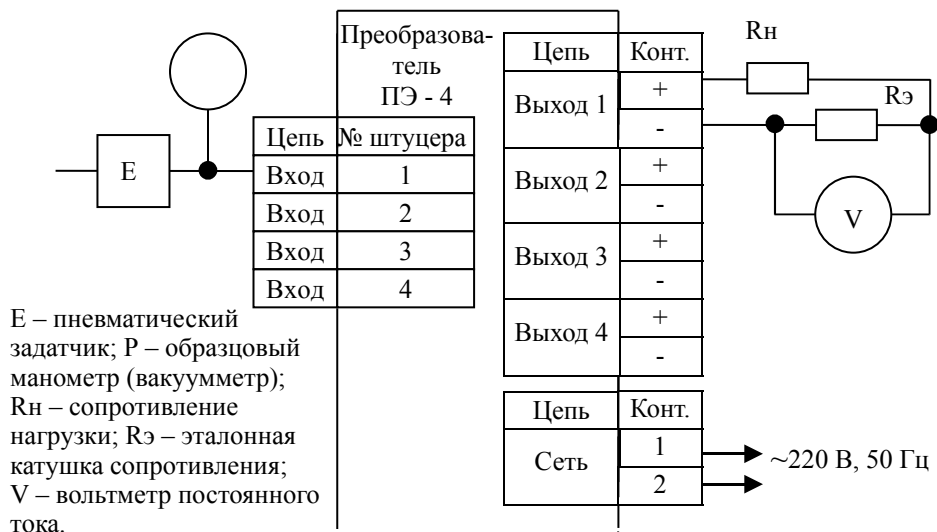
При проведении проверки определяется основная погрешность преобразователей.

10.3. Средства проверки.

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

- манометр образцовый МО, диапазоны измерений (0...100) кПа, (0...250) кПа, класс точности 0,15;
- измеритель-преобразователь давления ИПД, диапазон измерений (0...100) кПа, класс точности 0,06;
- вакуумметр образцовый ВО, класс точности 0,25;
- вольтметр В7-34А, погрешность $\pm 0,03$ %;
- катушка сопротивления Р331, 100 Ом, класс точности 0,01;
 - датчик давления «Воздух-4000», диапазон от 20 Па до 40 кПа, класс точности 0,05;
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-2, цена деления 0,5°С.

Примечание: допускается применение других средств проверки с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.



Примечание: взаимное расположение положительных и отрицательных контактов разъёма "ВЫХОД" показана на рис. 2.

Рис. 1. Схема подключения преобразователя при проведении поверки

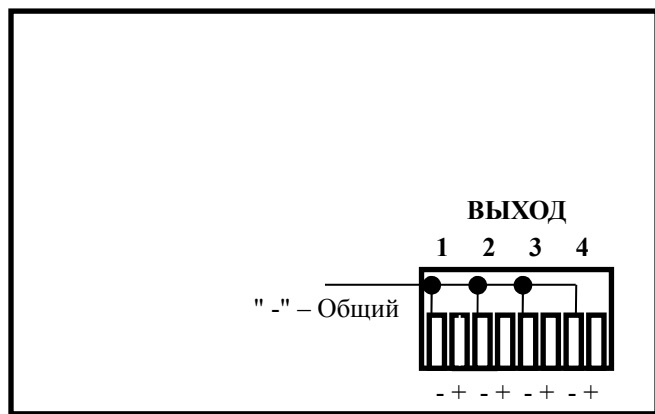
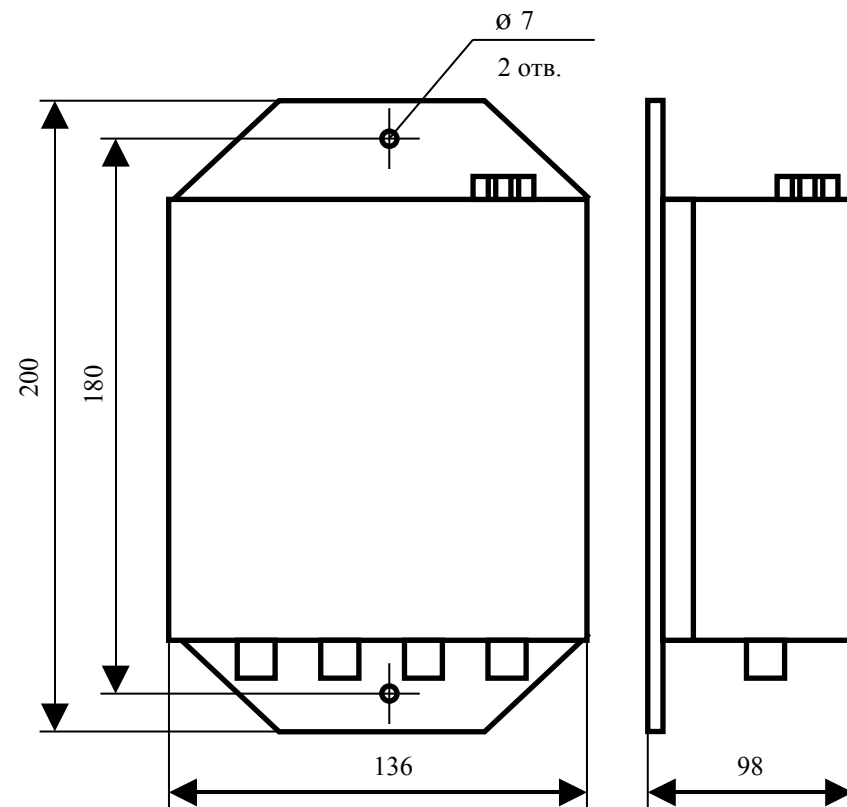


Рис. 2. Взаимное расположение положительных и отрицательных контактов разъёма «ВЫХОД» на задней панели.



10.5. Условия поверки.

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха 30 - 80%;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа;
- напряжение питания $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
- частота переменного тока $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- 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 образцовому прибору номинального значения входного сигнала и измерения по другому образцовому прибору выходного сигнала преобразователя.

10.6.2. Для определения основной погрешности преобразователя собирается схема (см прил. 2).

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:

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

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) для каждого из четырех каналов.

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 на корпусе или в паспорте преобразователя 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;
- наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер;
- диапазон изменения входного сигнала;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- год изготовления.

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 отапливаемых 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 отапливаемых помещениях с температурой $+5...+40^\circ\text{C}$ 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.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1.Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 4218-021-10474265-97 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

12.2.Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

12.3.Изготовитель обязан в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать прибор, если он за это время выйдет из строя, или его характеристики окажутся ниже норм технических требований не по вине потребителя.

13.СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе в работе или неисправности прибора в период гарантийного срока по вине изготовителя неисправный прибор в заводской упаковке с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77, ЗАО «НПП «Автоматика», тел.: (0922) 27-62-90, факс: (0922) 21-57-42.

Все предъявленные рекламации регистрируются.