

ОКП 42 7812



ТАХОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЭ-Д

Руководство по эксплуатации

ЦТКА.402141.001 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, монтажом и обслуживанием тахометра электронного ТЭ-Д (в дальнейшем - тахометр).

Надежность работы тахометров и срок их службы во многом зависят от правильной эксплуатации, поэтому перед их монтажом и пуском необходимо внимательно ознакомиться с настоящим документом.

В связи с работой по совершенствованию тахометров, повышающей их надежность, расширяющей функциональные возможности и улучшающей условия эксплуатации, в их конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Тахометр предназначен для непрерывного дистанционного измерения частоты вращения частей машин и механизмов, индикации результатов измерения и срабатывания уставок нижнего (далее – НУ) и верхнего (далее – ВУ) уровней измеряемой величины с представлением результата на шестизначном цифровом индикаторе, релейного управления внешними исполнительными устройствами.

1.1.2 Тахометр состоит из первичного преобразователя и показывающего прибора.

1.1.3 В зависимости от коэффициента тахометра* первичные преобразователи выпускаются двух типов: ППЭ-Д1, ППЭ-Д2. Показывающие приборы выпускаются одного типа ТЭ-Д и двух климатических исполнений: ТЭ-Д-ОМ5 и ТЭ-Д-ОМ4 – в зависимости от рабочей температуры.

1.1.4 Показывающий прибор может эксплуатироваться со следующими датчиками преобразования частоты: ДЭМ (ТУ В 25-7305.011-89), ДЭМ-1 (ТУ В 311-0227471.025-91), ДЭМ С (ТУ В 25-7305.011-89).

1.1.5 Первичные преобразователи работают с одним или двумя показывающими приборами.

1.1.6 Показывающие приборы и однотипные первичные преобразователи соответственно взаимозаменяемые.

1.1.7 Показывающий прибор имеет два дискретных выхода для управления внешними устройствами (уставки), предназначенные для релейной и светодиодной сигнализации при превышении пороговых значений частоты вращения.

1.1.8 Показывающий прибор имеет модификацию с двумя уставками срабатывания на повышение оборотов вращения вала «НУ» и «ВУ» пороговых значений измеряемой величины:

«НУ» – уставка нижнего порога срабатывания рабочего диапазона частот вращения;

«ВУ» – уставка верхнего порога срабатывания рабочего диапазона частот вращения.

1.1.9 Значения порогов срабатывания уставок программируются в соответствии с заказом в процессе изготовления показывающего прибора.

* Под коэффициентом тахометра понимается отношение значения входной частоты вращения к значению частоты вращения, показываемой показывающим прибором.

1.1.10 Погрешность срабатывания уставок не превышает основной погрешности тахометра.

Примечание – Разность между устанавливаемой частотой вращения с учетом коэффициента тахометра или удвоенным показанием частотомера и показанием показывающего прибора является погрешностью тахометра.

1.1.11 Тахометр относится к восстанавливаемым, однофункциональным и ремонтируемым изделиям.

1.1.12 По устойчивости к механическим воздействиям тахометр выполнен в ударопрочном исполнении по ГОСТ 21339-82.

1.1.13 По защищенности от воздействия окружающей среды тахометр изготавливается в водозащищенном, пыленепроницаемом исполнении по ГОСТ 21339-82.

1.1.14 По электромагнитной совместимости, в части помехоэмиссии и помехоустойчивости, тахометр соответствует требованиям ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) и относится к оборудованию класса А, предназначенного для применения в промышленных зонах.

Оборудование класса А соответствует нормам промышленных радиопомех класса А, установленные в ГОСТ Р 51318.11-2006.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерения входной частоты вращения приводного вала первичного преобразователя – от 1 до 5000 r/min.

1.2.2 Диапазон показаний входной частоты вращения – от 1 до 10000 r/min.

1.2.3 Значения диапазона показаний тахометра в зависимости от типа первичного преобразователя и коэффициента тахометра приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Тип первичного преобразователя	Значение диапазона показаний входной частоты вращения, r/min	Коэффициент тахометра	Примечание
ППЭ-Д1	от 1 до 5000	1:1	
ППЭ-Д2	от 1 до 10000	1:2	

1.2.4 Класс точности тахометра – 0,1.

1.2.5 Дискретность измерения – 1 r/min.

1.2.6 Цикл измерения – 2 с.

1.2.7 Количество значащих разрядов индикатора – 6. Высота цифр индикаторов – 9,2 mm (цвет свечения – зеленый).

1.2.8 Предел допускаемой основной погрешности тахометра определяется выражением (1)

$$\Delta = \pm \left(\frac{\alpha}{100} \cdot A_k + M \right) \quad (1),$$

где Δ – предел допускаемой погрешности тахометра, r/min;

α – класс точности тахометра, выраженный в процентах от значения измеряемой величины;

A_k – значение измеряемой частоты вращения, r/min;

M – погрешность, обусловленная дискретностью измерений (цена деле-

ния наименьшего разряда).

1.2.9 Тахометр устойчив к воздействию относительной влажности до 98 % при температуре окружающего воздуха 35 °С.

1.2.10 Тахометр устойчив к воздействию синусоидальных вибраций:

1) на первичные преобразователи в диапазоне частот от 5 до 5000 Hz с ускорением 100 m/s^2 ;

2) на показывающие приборы в диапазоне частот от 5 до 500 Hz с ускорением 40 m/s^2 и от 500 до 5000 Hz с ускорением 100 m/s^2 .

1.2.11 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха тахометр соответствует виду климатического исполнения ОМ** категории размещения 5 и 4 по ГОСТ 15150-69, но для работы при следующих температурах: для показывающих приборов категории размещения 5 – от минус 40 до плюс 60 °С и категории размещения 4 – от минус 10 до плюс 60 °С, для первичных преобразователей ППЭ-Д1, ППЭ-Д2 – от минус 40 до плюс 80 °С.

Относительная влажность воздуха от 30 до 80 % при температуре 27 °С и более низких температурах.

1.2.12 Наибольшее допускаемое изменение погрешности показаний, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от 20 °С до крайнего значения рабочей температуры на каждые 10 °С, не превышает половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.13 Тахометр питается от:

– сети постоянного тока напряжением $(24_{-6}^{+12}) \text{ V}$;

– выпрямителя без фильтрации выпрямленного тока со средним значением выпрямленного напряжения $(27_{-4}^{+2,7})$.

1.2.14 Первичные преобразователи ППЭ-Д1 и ППЭ-Д2 выдают 30 и 60 импульсов за один оборот вала соответственно со следующими параметрами:

1) уровень логического «0» (в дальнейшем – лог. «0») – не более 3 V;

2) уровень логической «1» (в дальнейшем – лог. «1») – не менее 10 V;

3) длительность импульса на уровне лог. «1» не менее 50 μs ;

4) длительность паузы на уровне лог. «0» не менее 50 μs .

1.2.15 Показывающий прибор выдает стабилизированный ток величиной $(38_{-8}^{+9}) \text{ mA}$ для питания первичного преобразователя при значениях сопротивления нагрузки от 0 до 300 Ω .

1.2.16 Мощность, потребляемая тахометром, не более 6 V·A.

1.2.17 Тахометр должен работать при удалении первичного преобразователя от показывающего прибора на расстояние не более 100 m. Сопротивление каждого провода, соединяющего первичный преобразователь с показывающим прибором, должно быть не более 2 Ω .

1.2.18 Тахометр обеспечивает управление электромагнитным реле с номинальным напряжением 24 V, током не менее 500 mA и имеет световую индикацию о срабатывании уставок.

1.2.19 При срабатывании уставки максимально допустимый ток коммутации составляет не более 0,5 A или 70 mA в зависимости от исполнения показывающего прибора с уставками.

1.2.20 Степень защиты тахометра от проникновения пыли, воды и посторонних твердых частиц IP64 по ГОСТ 14254-96.

1.2.21 Масса, kg, не более:

0,55 – первичного преобразователя ППЭ-Д1 (ППЭ-Д2);

0,48 – показывающего прибора;

0,07 – переходной коробки.

1.2.22 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания составляет 50000 h.

1.2.23 Полный средний срок службы 12 лет.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принцип работы тахометра

Работа тахометра основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что показывающий прибор считает количество импульсов, поступающих от первичного преобразователя, в течение определенного стабильного интервала времени.

Дистанционность показаний тахометра обеспечивается передачей импульсного сигнала от первичного преобразователя к показывающему прибору по двухпроводной линии связи. По этой же линии осуществляется питание первичного преобразователя стабилизированным током, за счет этого обеспечивается помехоустойчивость передачи импульсного сигнала.

1.3.2 Устройство и принцип работы первичных преобразователей ППЭ-Д1, ППЭ-Д2.

1.3.2.1 Устройство первичного преобразователя показано на рисунке 1.

Передача вращения от приводного вала объекта на вал 2 первичного преобразователя осуществляется при помощи хвостовика 1. Вал вращается в шарикоподшипниках 3 и 4. Шарикоподшипники смазываются смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

На вал с помощью штифта 5, шайбы 7 и гайки 8 крепится диск 6, который представляет собой зубчатое колесо. Диск вращается в щели держателя оптопары 9. В первичном преобразователе ППЭ-Д1 установлен диск с 30 зубьями, а в первичном преобразователе ППЭ-Д2 с 60 зубьями.

1.3.2.2 Работа первичного преобразователя основана на принципе прерывания излучения в оптическом канале оптопары вращающимся зубчатым колесом.

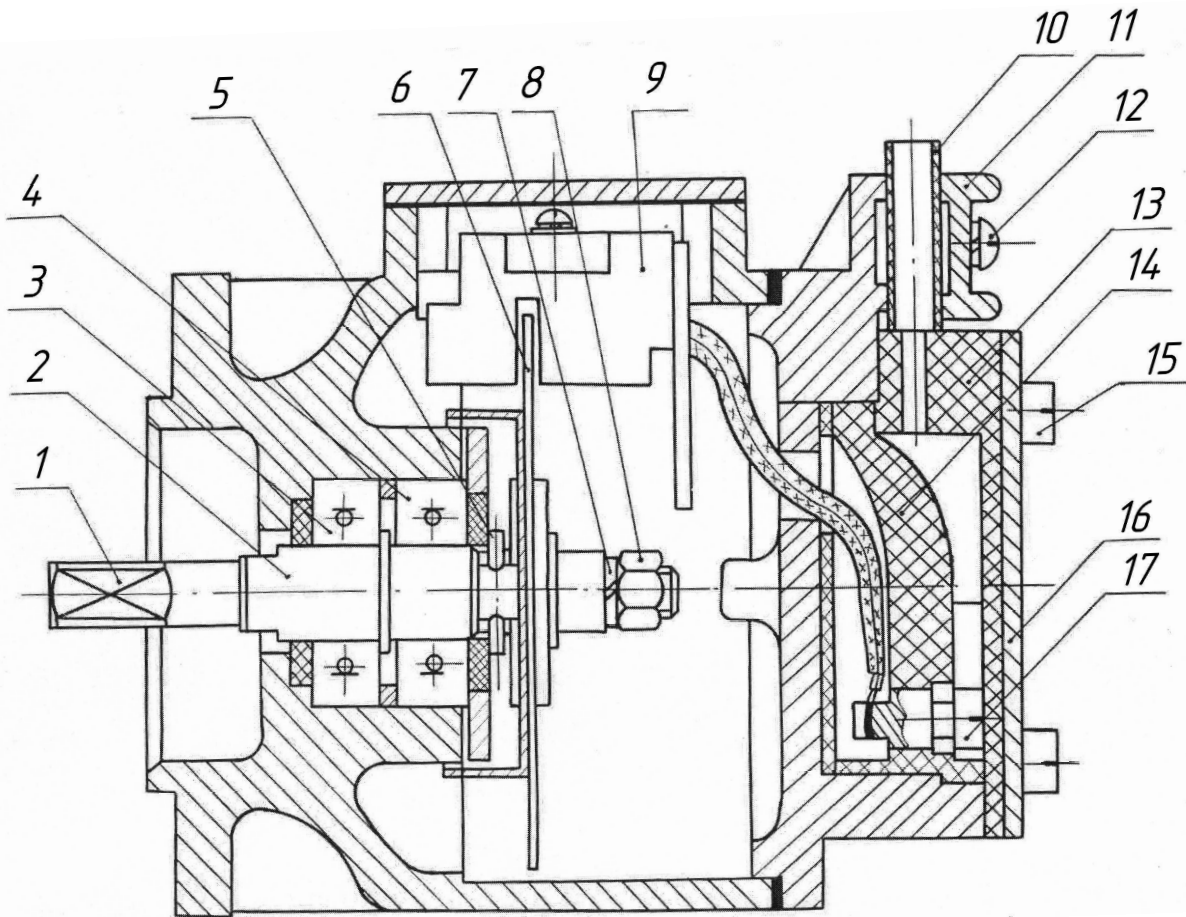


Рисунок 1 – Устройство первичного преобразователя

1.3.2.3 Электрическая принципиальная схема первичного преобразователя приведена на рисунке 2.

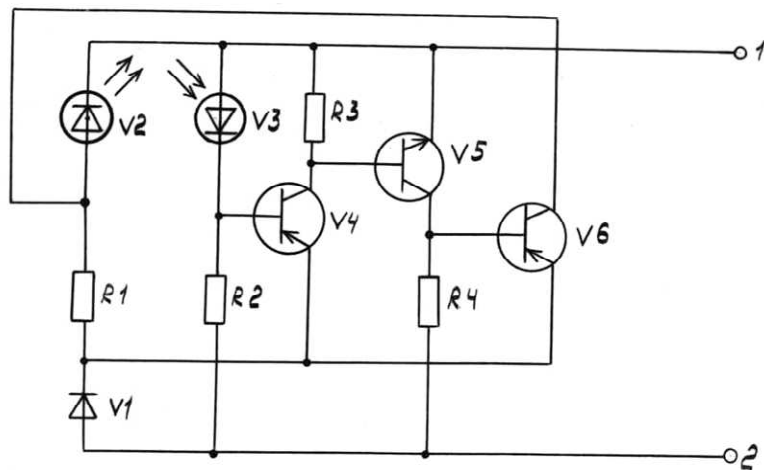


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная первичного преобразователя ППЭ-Д

При открывании оптического канала оптопары от излучающего диода V2 поток инфракрасного излучения падает на фотодиод V3. Через фотодиод начинает протекать ток в базу транзистора V4. Транзисторы V4, V5 и V6 открываются и переходят в режим насыщения. Коллектор транзистора V6 питается через излучающий диод V2 от стабилизатора тока показывающего прибора, поэтому в цепи пи-

тания первичного преобразователя получается провал напряжения, который соответствует уровню лог. «0».

При закрытом оптическом канале через фотодиод V3 ток не протекает, транзисторы V4, V5, V6 находятся в закрытом состоянии.

При вращении диска, его зубья периодически прерывают излучение в оптическом канале оптопары, поэтому в цепи питания первичного преобразователя получаются импульсы напряжения.

Частота импульсов напряжения f , Hz, в цепи питания первичного преобразователя определяется выражением (2)

$$f = \frac{n \cdot z}{60} \quad (2),$$

где n – частота вращения вала первичного преобразователя, r/min;

z – количество зубьев диска.

1.3.3 Устройство и принцип работы показывающего прибора.

1.3.3.1 Показывающий прибор, изображенный на рисунке 3, состоит из электронного блока 1, помещенного внутри корпуса 2, вилки 4, розетки 5 и панели 3.

1.3.3.2 Структурная схема показывающего прибора, приведенная на рисунке 4, состоит из:

1) узла защиты, предназначенного для отключения всех остальных узлов от источника питания при повышении напряжения питания;

2) стабилизатора напряжения, обеспечивающего стабилизированным напряжением питания узел цифровой обработки;

3) кварцевого генератора, выдающего стабильную тактовую частоту в узел цифровой обработки;

4) узла цифровой обработки, подсчитывающего количество импульсов за стабильный интервал времени и выдающего полученный результат в семисегментном цифровом коде на узел индикации;

5) узла индикации, предназначенного для вывода результатов измерений на цифровой индикатор;

6) стабилизатора тока, обеспечивающего первичный преобразователь стабилизированным током питания;

7) формирователя импульсов, преобразующего импульсный сигнал, поступающего от первичного преобразователя, в импульсный сигнал с параметрами, необходимыми для нормальной работы узла цифровой обработки;

8) узла уставок, предназначенного для формирования уставок, выдачи дискретных сигналов управления и сигнализации различных исполнительных устройств в системах автоматизации.

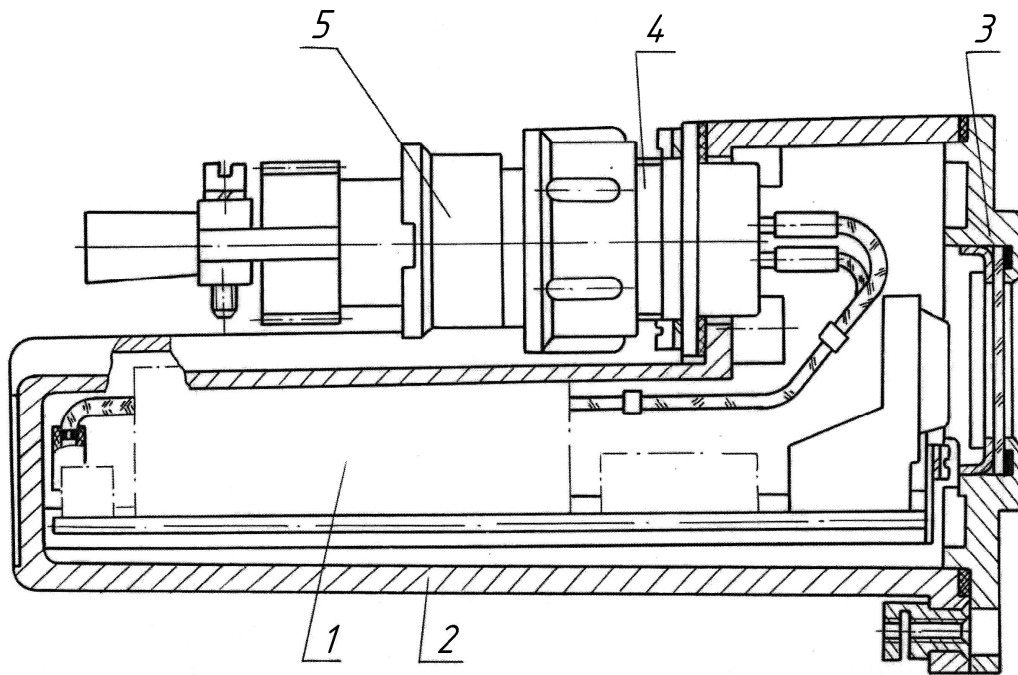


Рисунок 3 – Конструкция показывающего прибора

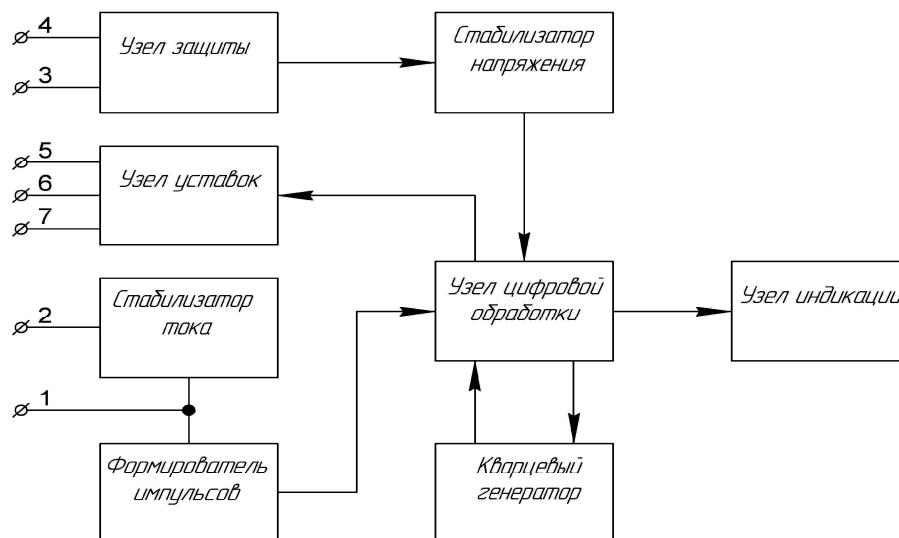


Рисунок 4 – Структурная схема показывающего прибора

1.3.3.3 Работа показывающего прибора основана на принципе подсчета количества импульсов, поступающих от первичного преобразователя за интервал времени, равный 1 с, узлом цифровой обработки и выдачи результата в цифровом виде при помощи узла индикации.

1.3.3.3.1 Узел цифровой обработки состоит из центрального процессора с внутренним запоминающим устройством. Синхронизация работы процессора производится встроенным кварцевым генератором. Счетчик, входящий в состав процессора, считает тактовые импульсы генератора. Он запускается в момент прихода переднего фронта первого импульса, а прекращает счет по переднему фронту следующего импульса. Так измеряется период вращения вала. Арифметическое устройство процессора это значение преобразует в значение частоты, выраженное в r/min , и сравнивает измеренное значение частоты со значениями уставок.

При частоте вращения вала равной или большей установленного значения

«НУ» включается нижняя уставка в виде светящегося прямоугольника в нижнем левом углу индикатора.

При равенстве или превышении частоты вращения установленного значения «ВУ» включается верхняя уставка в виде светящегося прямоугольника в верхнем левом углу индикатора и гаснет нижняя уставка.

1.3.3.3.2 Узел индикации конструктивно выполнен в виде отдельной платы, на которой установлены цифровые индикаторы, отображающие текущую информацию в динамическом режиме.

1.4 Маркировка

1.4.1 На передней панели показывающего прибора должны быть нанесены:

- тип показывающего прибора;
- обозначение единицы измерения.

1.4.2 На табличке, установленной на наружной поверхности корпуса показывающего прибора, при поставках на внутренний рынок должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия–изготовителя;
- знак утверждения типа в соответствии с Приказом Минпромторга России №1081 от 30.11.2009 г.;
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;
- класс точности «0,1»;
- значения уставок срабатывания рабочего диапазона частот вращения вала с указанием единицы измерения (для показывающего прибора с уставками);
- порядковый номер показывающего прибора по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год выпуска;
- обозначение степени защиты корпуса от проникновения пыли и воды «IP64 ГОСТ 14254-96»;
- надпись «ГОСТ 21339-82».

1.4.3 На корпусе первичного преобразователя при поставках на внутренний рынок должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип первичного преобразователя;
- обозначение степени защиты корпуса от проникновения пыли и воды «IP64 ГОСТ 14254-96»;
- год выпуска;
- порядковый номер первичного преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.4.4 На табличке, установленной на наружной поверхности корпуса показывающего прибора, при поставках на экспорт должны быть нанесены:

- знак утверждения типа в соответствии с Приказом Минпромторга России №1081 от 30.11.2009 г.;
- порядковый номер показывающего прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;
- обозначение степени защиты корпуса от проникновения пыли и воды

«IP64» по ГОСТ 14254-96;

- класс точности «0,1»;
- значения уставок срабатывания рабочего диапазона частот вращения вала с указанием единицы измерения (для показывающего прибора с уставками);
- надпись «Сделано в России» (на языке, указанном в заказ-наряде).

1.4.5 На корпусе первичного преобразователя при поставках на экспорт должны быть нанесены:

- надпись «Сделано в России» (на языке, указанном в заказ-наряде);
- тип первичного преобразователя;
- обозначение степени защиты корпуса от проникновения пыли и воды

«IP64» по ГОСТ 14254-96;

- год выпуска;
- порядковый номер первичного преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.4.6 На каждом экземпляре эксплуатационной документации должны быть нанесены:

- знак утверждения типа в соответствии с Приказом Минпромторга России №1081 от 30.11.2009 г.;
- товарный знак предприятия изготовителя.

1.4.7 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя и иметь манипуляционные знаки: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги».

1.5 Упаковка

1.5.1 Способ упаковывания, подготовка к упаковыванию, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковывании, порядок размещения тахометров соответствуют чертежам предприятия-изготовителя и техническим условиям на тахометры.

1.5.2 Потребитель обязан хранить транспортную упаковку предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока.

1.5.3 Показывающий прибор и первичный преобразователь должны быть раздельно упакованы в потребительскую тару (коробку).

1.5.4 Порядок упаковки:

- завернуть показывающий прибор и первичный преобразователь в бумагу, вложить в чехол из полиэтиленовой пленки, герметизировать;
- упакованные показывающий прибор, первичный преобразователь положить в потребительскую коробку предприятия-изготовителя и вложить паспорт. Упаковка должна быть прочной, перемещение приборов не допускается;
- коробку заклеить, сверху наклеить этикетку с датой, подписью лица, производившего упаковку.

1.5.5 Руководство по эксплуатации и упаковочный лист вложить в конверт из полиэтиленовой пленки, герметизировать.

1.5.6 Для транспортирования коробку с тахометром и руководством по эксплуатации уложить в транспортный ящик, свободные места в ящике заполнить амортизирующим материалом, ящик забить.

1.5.7 В каждый транспортный ящик должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование, обозначение и количество поставляемых тахометров;
- дату упаковки;
- подпись или штамп ответственного лица за упаковку и штамп ОТК.

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ящиков с тахометрами установить сохранность тары и пломб. В случае их повреждения составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.1.2 В зимнее время распаковку необходимо проводить в отапливаемом помещении. Для исключения оседания влаги на тахометрах, ящики следует открывать лишь после того, как тахометры примут температуру окружающего воздуха.

2.1.3 После распаковки произвести внешний осмотр тахометра, наличие технической документации и правильности комплектации в соответствии с паспортом.

2.1.4 Обо всех дефектах, обнаруженных при распаковке, необходимо составить соответствующий акт, который направляется организации, поставляющей тахометры.

2.1.5 Эксплуатация тахометров осуществляется после ознакомления обслуживающего персонала с настоящим руководством.

2.2 Размещение и монтаж

2.2.1 Вставить хвостовик первичного преобразователя в гнездо приводного вала объекта, а цилиндрический выступ на передней крышке первичного преобразователя в кольцевую впадину на приводе и закрепить болтами, которые затем законтрить.

2.2.2 Монтаж соединительных проводов в первичных преобразователях производить в следующем порядке: отвернуть два винта 12 (рисунок 1) и снять хомут 11 и прокладку 10. Отвернуть четыре винта 15, снять крышку 16 и прокладку 13. Вывернуть два винта 17. Пропустить провода через отверстия прокладки 13 и надеть на них хлорвиниловые трубки. Концы монтажных проводов зачистить и облудить на длину 8-10 mm. Вставить провода в наконечники, обжать и припаять припоем ПОС 40 ГОСТ 21931-76. Надеть на места пайки хлорвиниловые трубки. Привернуть наконечники винтами 17 к колодке 14. Закрыть гнездо задней крышки резиновой прокладкой 13, крышкой 16 и привернуть ее винтами 15. Пропустить монтажные провода через прокладку 10 и зажать ее хомутиком 11 с помощью винтов 12.

2.2.3 Габаритные размеры первичного преобразователя приведены на рисунке 5.

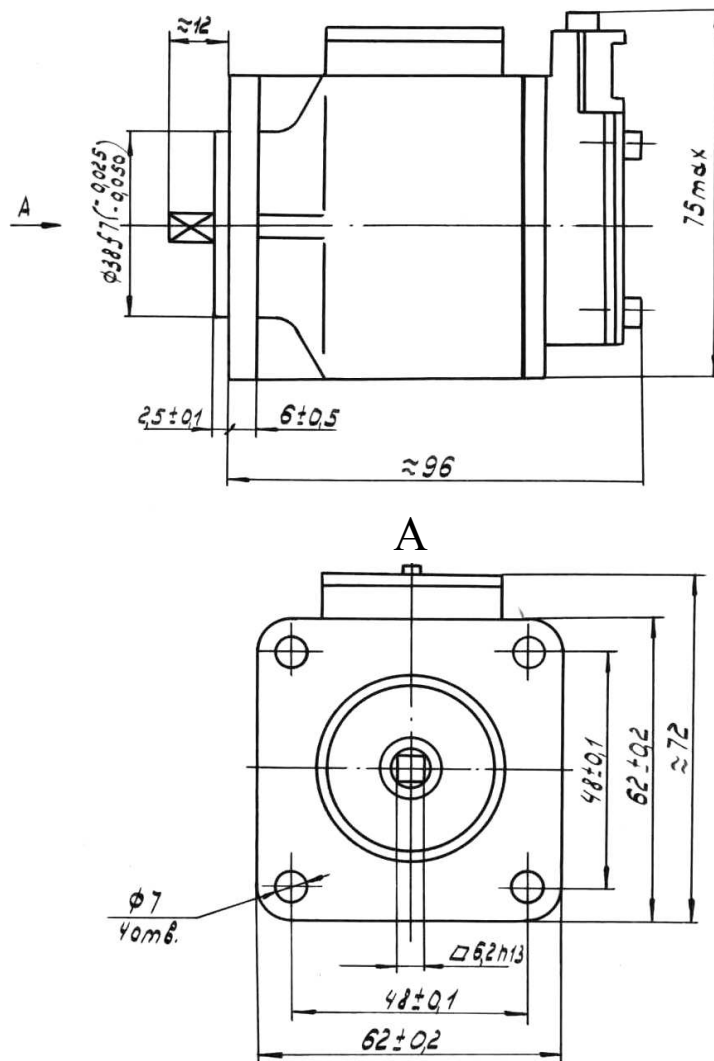


Рисунок 5 – Габаритные размеры первичного преобразователя ППЭ-Д

2.2.4 Крепление показывающего прибора производится следующим образом: показывающий прибор 3 (рисунок 6) вставить в вырез с задней стороны приборной доски 4 и ввернуть винты 1 в гайки 2.

2.2.5 Монтажные соединения проводов к показывающему прибору производить через розетку соединителя (рисунок 7).

Провода при монтаже не должны иметь повреждений (поджогов, надрезов) и других дефектов, снижающих механическую и электрическую прочность.

Для крепления проводов к гильзам 3 розетки отвернуть гайку 2, гайку 5 и ослабить два винта 8. Продеть монтажные провода через уплотнительную втулку 6, гайку 5 и патрубок 4.

Провода к контактам розетки должны подходить свободно без натяжения. Перед пайкой в контакты розетки на провода должны быть надеты изоляционные трубки длиной 10 – 12 мм (рисунок 8). Розетку при монтаже следует установить в положение, исключая затеки флюса внутрь розетки, так, чтобы срезанная часть контактов была направлена в сторону электромонтажника. Пайку проводов к розетке производить по рядам контактов, начиная с нижнего ряда в направлении слева направо.

Концы проводов зачистить на длину $(6 + 1)$ мм, облудить, вставить в гильзы до упора и припаять к контактам розетки:

- 1) к контакту 1 – от клеммы 1 первичного преобразователя;

- 2) к контакту 2 – от клеммы 2 первичного преобразователя;
 - 3) к контакту 3 – от «+» источника питания;
 - 4) к контакту 4 – от «-» источника питания;
 - 5) к контакту 5 – от клеммы исполнительного устройства, срабатывающего при превышении значения частоты верхней уставки;
 - 6) к контакту 6 – от клеммы исполнительного устройства, срабатывающего при понижении значения частоты нижней уставки;
 - 7) к контакту 7 – от «-» источника питания исполнительных устройств.
- Паяная поверхность монтажных соединений должна быть блестящей или матовой без темных пятен, трещин, раковин, загрязнений, острых выпуклостей.

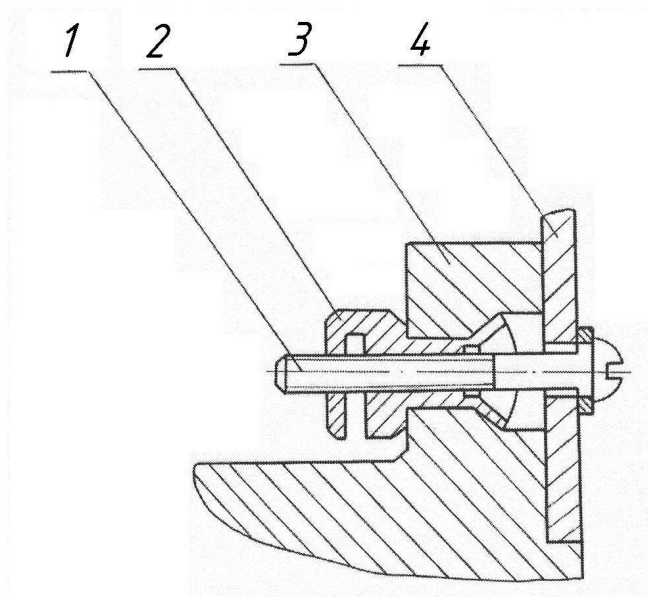


Рисунок 6 – Крепление показывающего прибора к приборной доске

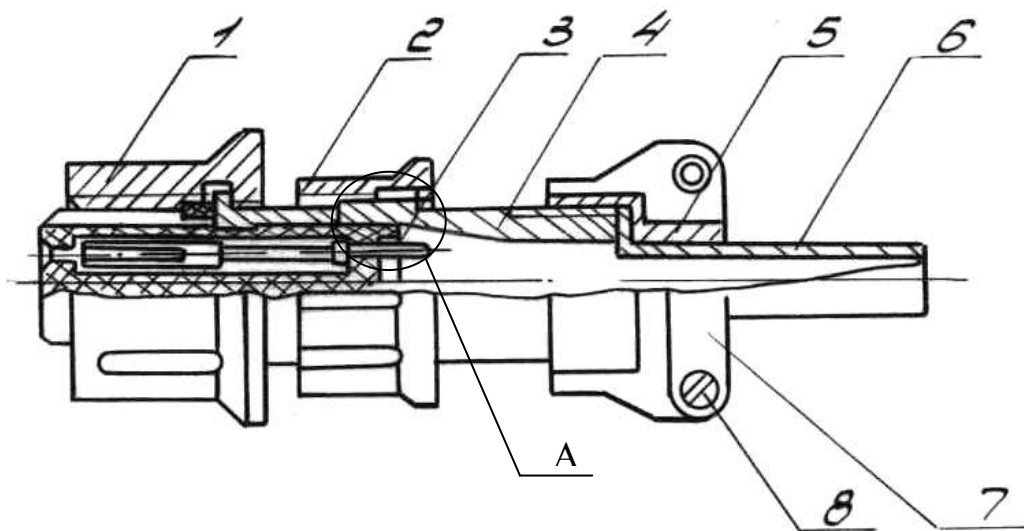
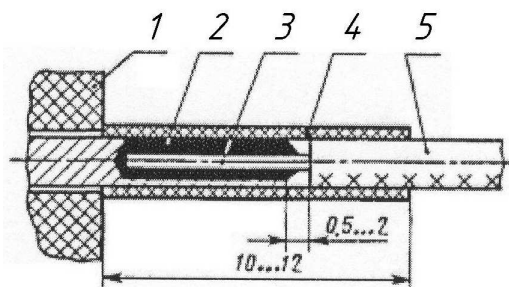


Рисунок 7 – Конструкция розетки соединителя

А



1 – соединитель, 2 – припой, 3 – жила, 4 - изоляционная трубка; 5 - провод

Рисунок 8

Припой должен заливать место соединения со всех сторон, заполняя щели и зазоры между жилами проводов и контактами, с незначительными наплывами припоя на наружной поверхности контакта. Количество припоя, необходимого для пайки, должно быть минимальным. После монтажа на контакты в местах пайки надвинуть изоляционные трубки до упора в изолятор розетки.

Собрать розетку в последовательности, обратной разборке. Для того чтобы провода были плотно закреплены, зажать их прижимами 7 с помощью винтов 8. Для предотвращения самоотвертывания накидной гайки 1 законтрить ее проволокой диаметром 0,5 mm через отверстия, имеющиеся в ней и в гайке 2.

При выполнении монтажа не должно нарушаться защитное покрытие деталей розетки соединителя, а также покрытие деталей, на которых производится монтаж.

2.2.6 Габаритные размеры показывающего прибора приведены на рисунке 9.

2.2.7 Для работы двух показывающих приборов с одним первичным преобразователем монтаж их необходимо произвести с использованием переходной коробки (рисунок 10).

Для этого необходимо:

- 1) снять крышку 2 с колодки 1;
- 2) колодку 1 закрепить при помощи двух винтов;
- 3) установить провода необходимой длины на первичный преобразователь и показывающие приборы как указано в п.п. 2.2.2, 2.2.5;
- 4) концы проводов от первичного преобразователя, источника питания, показывающих приборов зачистить и залудить на длину 8-10 mm;
- 5) отвернуть винты 7 и снять наконечники 3, 4, 5, 6 с колодки и вставить в них провода, обжать и припаять наконечники припоем ПОС-40 ГОСТ 21931-76. Надеть на места пайки хлорвиниловые трубки.

Привернуть наконечники 3, 4, 5, 6 винтами 7 к колодке 1 по схемам, приведенным на рисунках 11-18. Колодку 1 закрыть крышкой 2.

2.2.8 Соединение показывающего прибора с первичным преобразователем производить проводами длиной до 100 m, сечением 0,75 mm².

2.2.9 Запрещается производить подсоединение первичного преобразователя к прибору показывающему при вращении вала объекта и включенном напряжении питания.

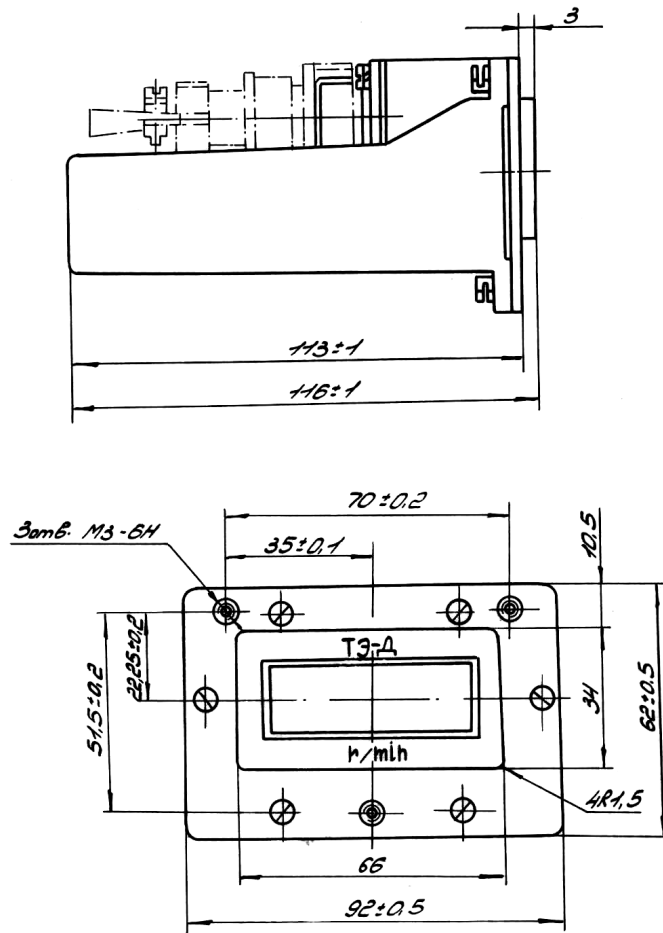


Рисунок 9 - Габаритные размеры прибора показывающего ТЭ-Д

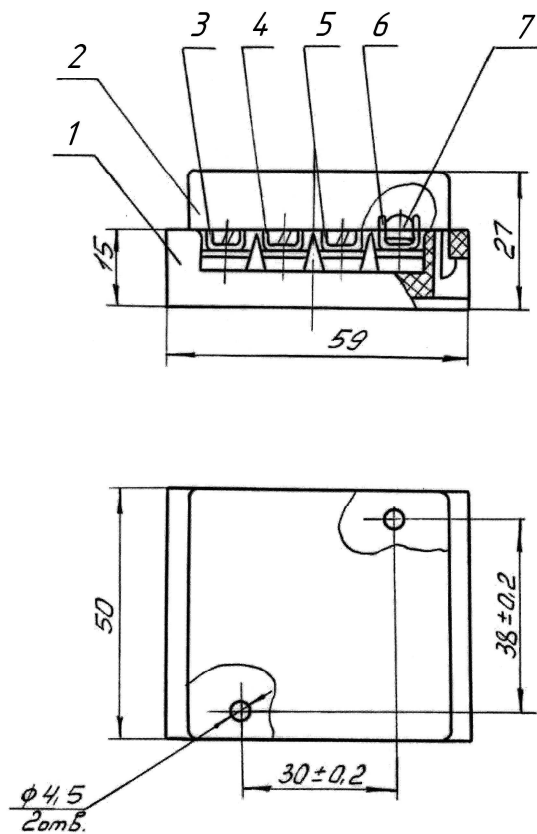


Рисунок 10 – Конструкция переходной коробки

Схема соединения показывающего прибора ТЭ-Д без уставок с первичным преобразователем ППЭ-Д1 (ППЭ-Д2)

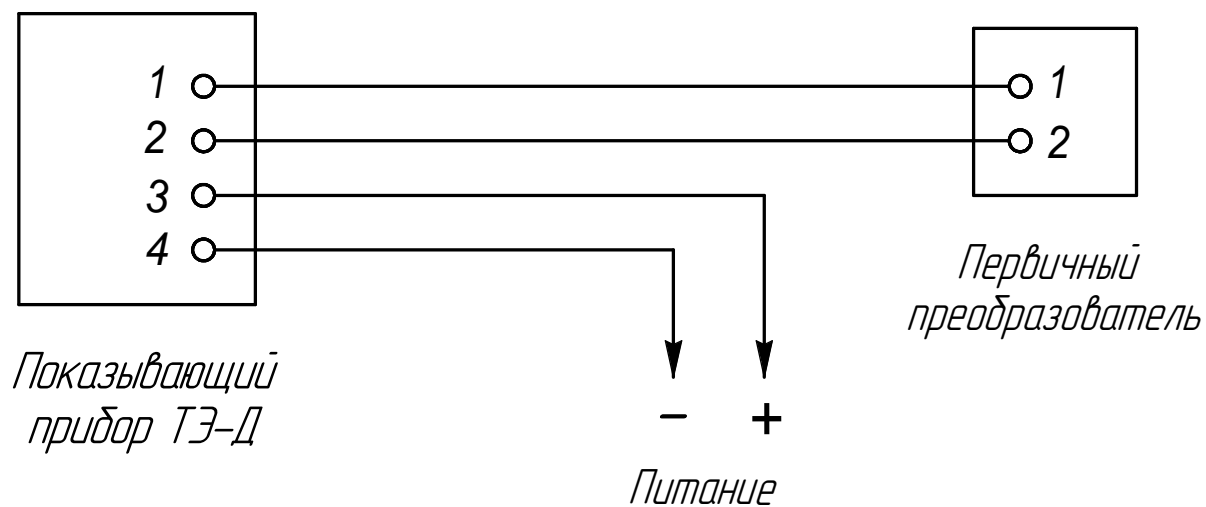


Рисунок 11 – Четырехпроводная схема соединения

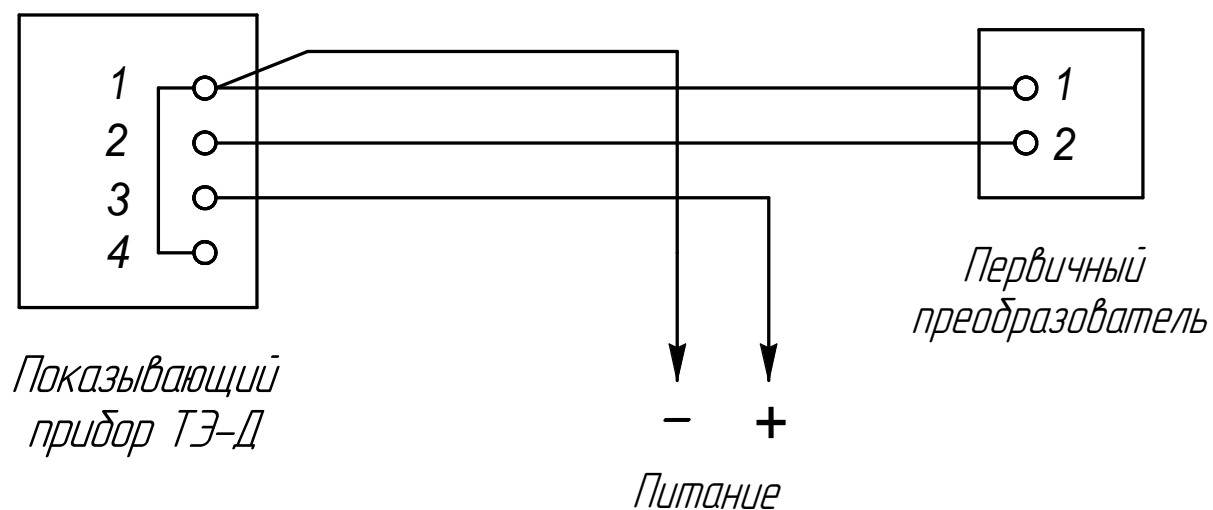


Рисунок 12 – Трехпроводная схема соединения

Схема соединения показывающего прибора ТЭ-Д с уставками с первичным преобразователем ППЭ-Д1 (ППЭ-Д2)

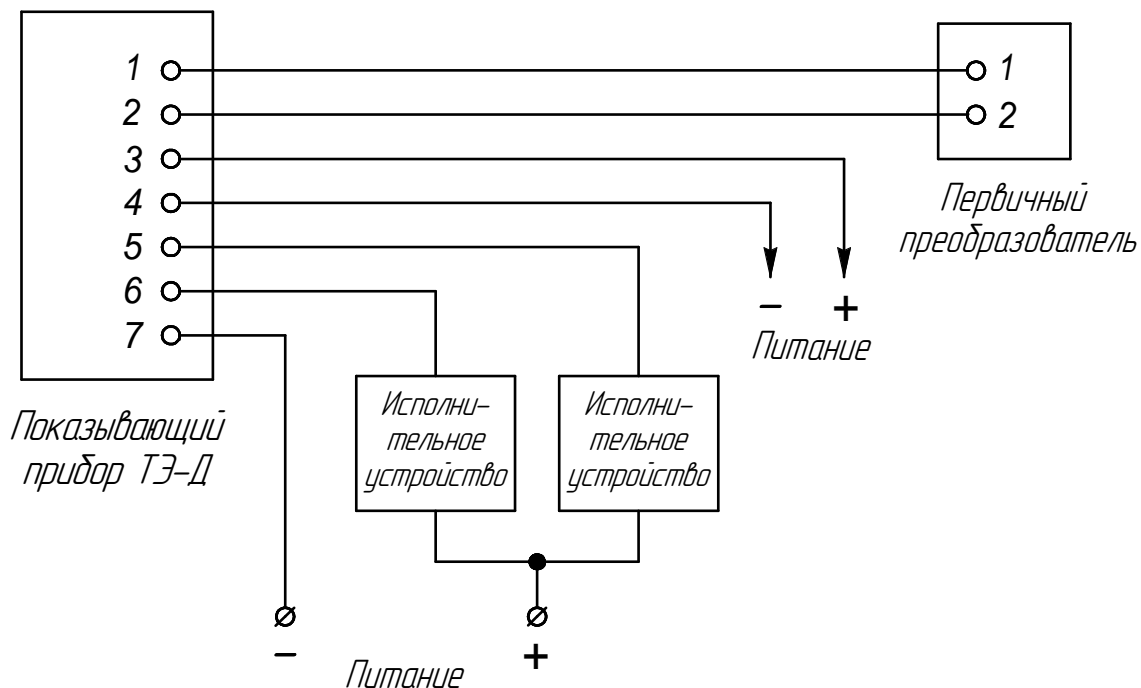


Рисунок 13 – Четырехпроводная схема соединения

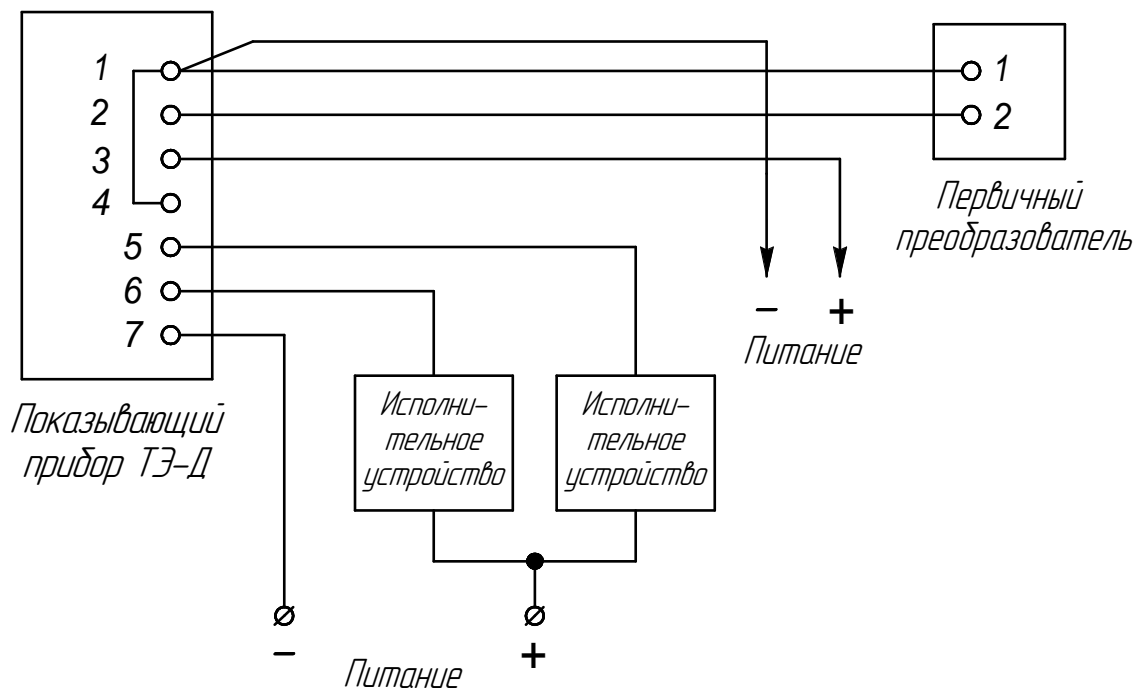


Рисунок 14 – Трехпроводная схема соединения

Схема соединения двух показывающих приборов ТЭ-Д без уставок с первичным преобразователем ППЭ-Д1 (ППЭ-Д2)

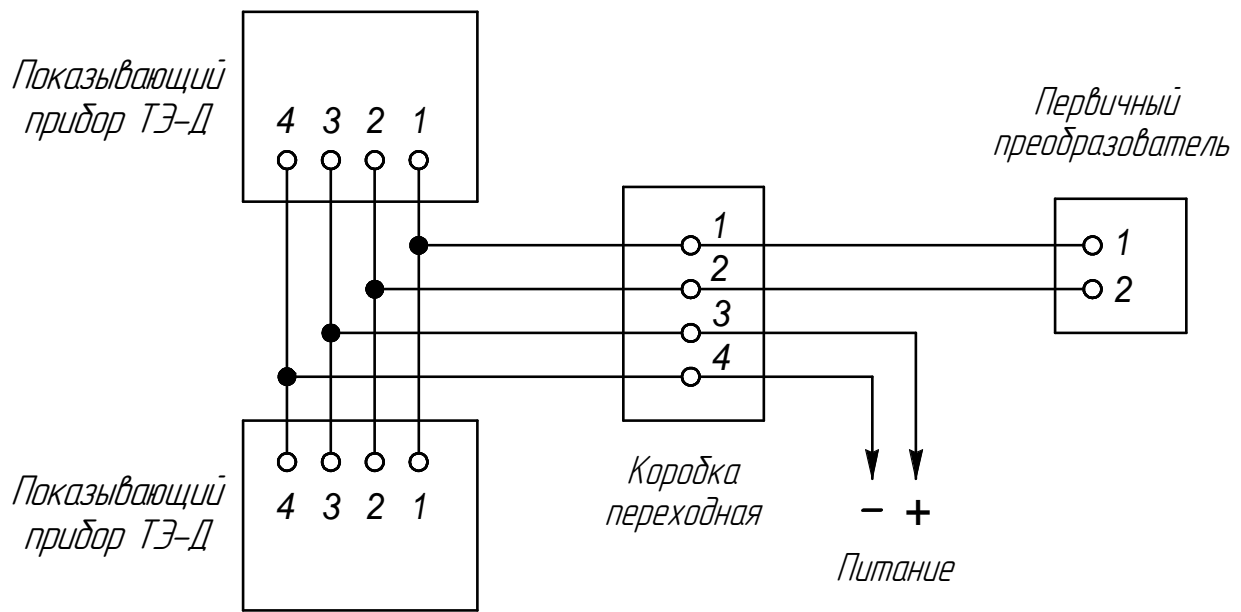


Рисунок 15 – Четырехпроводная схема соединения

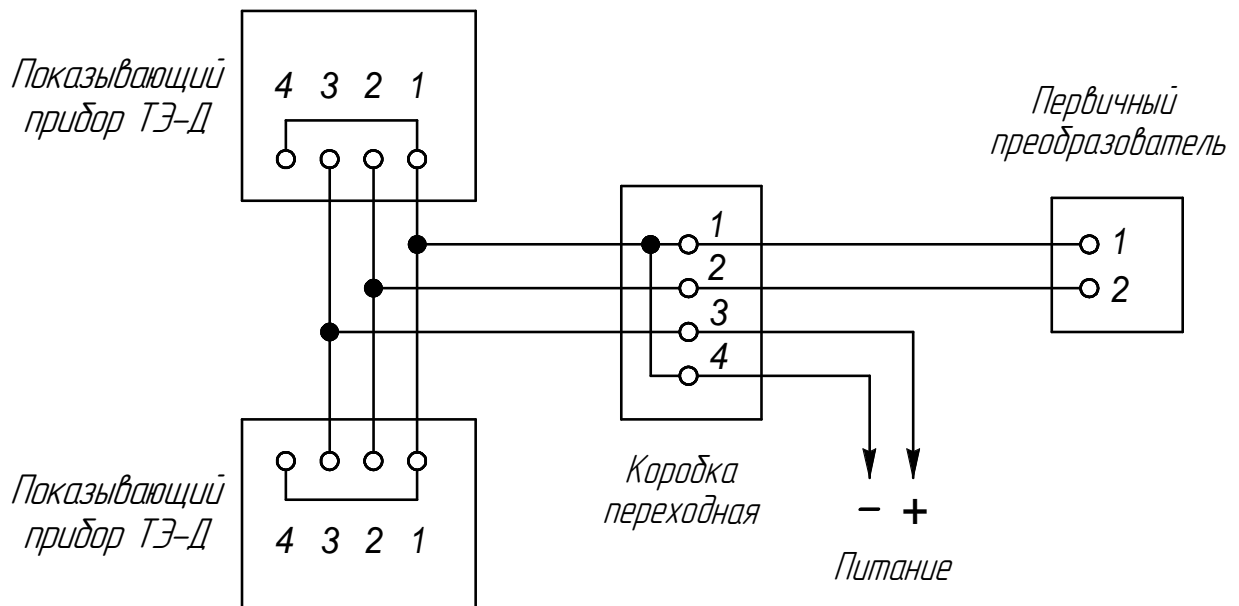


Рисунок 16 – Трехпроводная схема соединения

Схема соединения двух показывающих приборов ТЭ-Д с уставками с первичным преобразователем ППЭ-Д1 (ППЭ-Д2)

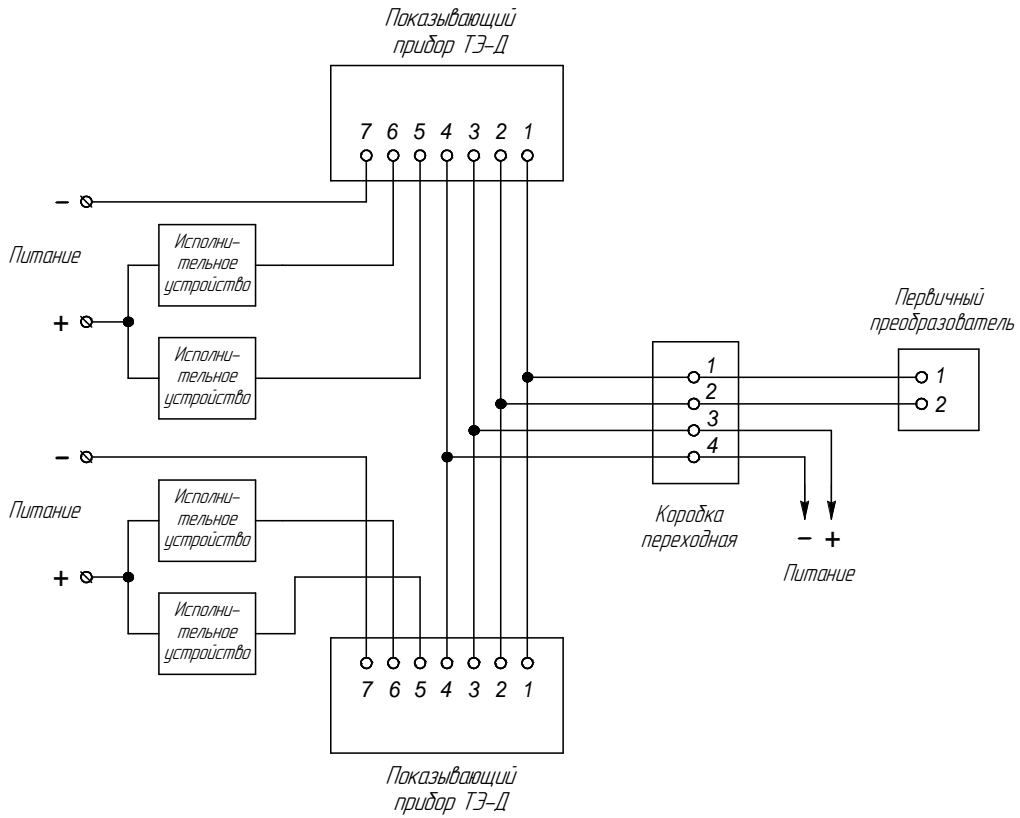


Рисунок 17 – Четырехпроводная схема соединения

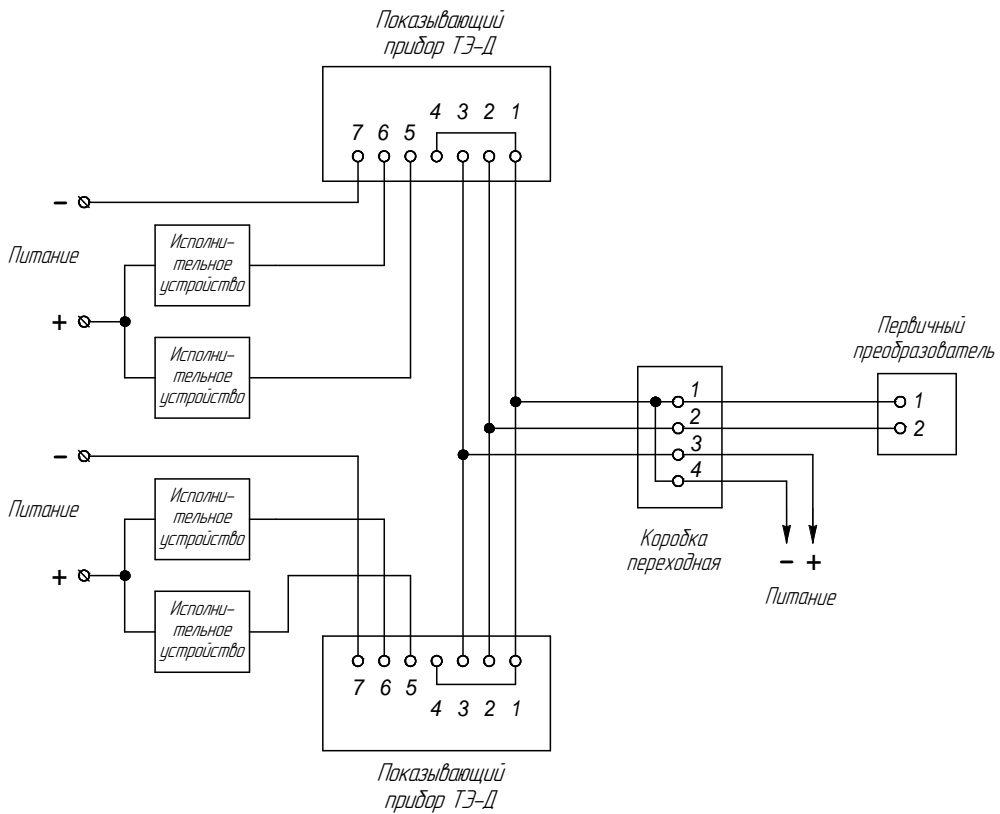


Рисунок 18 – Трехпроводная схема соединения

3 Техническое обслуживание

3.1 Работы по техническому обслуживанию производятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров тахометра в течение всего срока эксплуатации.

3.2 Техническое обслуживание включает в себя:

- 1) осмотр внешнего состояния тахометра;
- 2) проверку общей работоспособности тахометра.

3.3 Осмотр внешнего состояния тахометра производится один раз в год и после установки на объект. При осмотре проверяется крепление показывающего прибора и первичного преобразователя, а также состояние крепления и герметизации подводных проводов и крышек.

3.4 Проверка общей работоспособности тахометра проводится после окончания гарантийного срока и заключается в определении основной погрешности и измерении напряжения логических уровней импульсов, выдаваемых первичным преобразователем.

Результаты проверки должны заноситься в паспорт.

4 Поверка

4.1 Первичная поверка тахометра производится при выпуске из производства. Поверка осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.719 -2010.

4.2 Интервал между поверками – 2 года.

Примечание – Число поверяемых точек в каждом поддиапазоне должно быть не менее 10. Число измерений в каждой точке – не менее 10.

4.3 Результаты поверки оформляются путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

4.4 Тахометр, не прошедший поверку (имеющий отрицательные результаты поверки), к эксплуатации не допускается.

5 Текущий ремонт

5.1 При необходимости тахометр подвергается текущему ремонту силами обслуживающего персонала и ремонтной службы эксплуатирующей организации.

5.2 Перечень возможных отказов и указания по их устранению приведены в таблице 2.

Таблица 2

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам устранения отказов и повреждений
1 Индикатор показывающего прибора не светится, напряжение питания подано	1 Неправильно выполнен электромонтаж показывающего прибора, завышено или занижено напряжение питания	1 Проверить монтаж соединительных проводов, величину напряжения питания
	2 Неисправен показывающий прибор	2 Заменить
2 Показания на индикаторе показывающего прибора «00000», вал первичного преобразователя вращается	1 Неправильно выполнен электромонтаж, отсутствие контакта или обрыв соединительных проводов	1 Проверить монтаж и наличие контакта соединительных проводов
	2 Неисправен первичный преобразователь или показывающий прибор	2 Заменить первичный преобразователь или показывающий прибор

5.3 Организация и порядок проведения среднего и капитального ремонта предусматривается в соответствии с руководством по ремонту ЦТКА.402141.001 РК.

Приобретение запчастей на изделие – при наличии фондов, ремонтной документации по согласованию с предприятием-изготовителем.

5.4 При возникновении неисправностей, не указанных в таблице 2, а также в случаях, когда неисправности не устраняются методами, отраженными в таблице 2, необходимо передать тахометр предприятию-изготовителю для осуществления ремонта.

6 Хранение и транспортирование

6.1 Тахометры в упаковке и в составе объекта транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния и без ограничения скорости в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

6.2 Разрешается транспортирование тахометров воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках. Высота полета авиатранспорта не должна превышать 12 км (без специальной герметизации).

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

6.4 Условия транспортирования и хранения тахометров в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре от минус 60 до плюс 60 °С.

6.5 Хранение тахометров соответствует условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию материалов.

6.6 Условия транспортирования упакованных тахометров в части воздействия механических факторов соответствуют жестким условиям (Жт) по ГОСТ В 9.001-72.

6.7 Способ упаковки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

6.8 Вид отправок – мелкий малотоннажный.

6.9 Временная противокоррозионная защита и внутренняя упаковка соответствуют вариантам ВЗ-0 и ВУ-1 по ГОСТ 9.014-78, категории КУ-1 по ГОСТ В 9.001-72 при поставках в районы с умеренным климатом, а при поставках в районы с тропическим климатом – ВЗ-10 и ВУ-4 по ГОСТ 9.014-78. Защита обеспечивается помещением коробки в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем с последующей герметизацией чехла.