

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ ОАО «РЖД»
_____ Э.Г. Орехов
« ___ » _____ 2023 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0098-2023

Полупроводниковый преобразователь ПП-300М
Входной контроль. Техническое обслуживание
в условиях ремонтно-технологического подразделения

_____ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание
Текущий ремонт по техническому состоянию
(вид технического обслуживания (ремонта))

преобразователь
(единица измерения)

_____ (средний разряд работ)

0,55/0,984
(норма времени)

25
(количество листов)

1
(номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
заместитель начальника
_____ В.И. Логвинов
« ___ » _____ 2023 г.

Электронная подпись. Подписал: Логвинов В.И., Орехов Э.Г.
№ЦДИ-3230 от 30.06.2023

1. Состав исполнителей

Исполнители	Разряд квалификации не менее	Количество исполнителей
Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ	3	1

2. Условия производства работ

2.1. Работы согласно «Методике организации работы ремонтно-технологического участка дистанции сигнализации централизации и блокировки», утвержденной Управлением автоматики и телемеханики от 08.06.2022 №ЦДИ-3113, необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния на проверяемые приборы и средства испытания и измерения источников вибрации, магнитных и электрических полей.

Примечание: Если указанный документ заменен, то следует руководствоваться замененным документом.

2.2. В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха 20_{-2}^{+5} °С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3. Работа должна выполняться электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III

3. Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, машины и механизмы, инструменты и материалы

Средства защиты:

- средства комплексной защиты: вентиляция; общее и местное освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

Средства измерений:

- генератор импульсов Г5-89 -1 штука;

- частотомер ЧЗ-63- 1 штука;
- осциллограф С1-96- 1 штука;
- секундомер электронный СЭЦ-100 - 1 штука;
- секундомер механический "Агат" СОПр-2а-3-000;
- универсальный вольтметр В7-77 - 1 штука;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5 по ГОСТ 8.401 - 80;
- вольтметр переменного тока Э365, предел измерений (0...50) В, класс точности 1- 3 штуки;
- вольтметр переменного тока Э353, предел измерений (0...300) В, класс точности 1 - 1 штука;
- ваттметр Д50162, измеряемая мощность от 0 до 500 , номинальный ток 2.5А- 1 штука;
- амперметр постоянного тока М381, предел измерений (0...30) А, класс точности 1,5 - 1 штука;

Дополнительное оборудование:

- автотрансформатор, ток 2А, АОСН-2-220-82 УХЛ4 -3 штуки;
- трансформатор ПОБС-2А-4 штуки;
- автоматический выключатель АВМ-1-3, черт. 36114А-00-00 - 1 штука;
- медленнодействующее реле с выпрямителем АНВШ2-2400 - 1 штука;
- выключатель автоматический S203 –М - С - 03 (S200 400В 3А 3 полюса- 1 штука;
- выключатель автоматический S201 - М - D - 63 (S200 230В 63А) характеристика D, 1 полюс - 1 штука;
- конденсатор электролитический 47000х65В - 1 штука;
- сопротивление ПЭВ-25Вт (С5-35В 25Вт) 2 кОм - 1 штука;
- сопротивление ПЭВ-100Вт (С5-35В 100Вт) 470 Ом (3 параллельно) - 3 штуки;
- сопротивление регулируемое РР 6-3,3- 6 Ом; 3,3А) - 1 штука;
- сопротивление регулируемое РР 1,1-10 -2,2 Ом; 10А (2 параллельно) - 2 штуки;
- предохранитель 30 А - 1 штука;
- диоды MBRF40250TG - 6 штук;
- светодиод АЛ310 - 1 штука;
- диод КД521 - 1 штука;
- резистор МЛТ-0,25 2,4кОм - 1 штука
- лампа накаливания 220В 60 Вт- 1 штука;
- тумблер типа ТП1-2, УСО.360.009ТУ- 2 штуки;
- тумблер ТВ1-2 250В 5А - 4 штук;
- компрессор сжатого воздуха - 1 штука.

Инструменты:

- отвертка шлицевая с изолирующей рукояткой 0,8x5x200 мм;
 - пассатижи;
 - пломбировочное клеймо;
 - пинцет;
 - электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В (паяльная станция);
 - кисть, щетка;
 - этикетка установленной формы;
 - ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая;
- тушь чёрного цвета;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Материалы:

- припой оловянно-свинцовый (проволока с флюсом);
- канифоль сосновая (флюс нейтральный);
- цапон-лак НЦ-62 (цветной);
- клей БФ-2 (клей универсальный);
- технический лоскут (обтирочный материал);
- мастика пломбировочная.

Машины и механизмы: специализированный автотранспорт типа АС-КИП-1 для доставки аппаратуры ЖАТ к месту технического обслуживания и ремонта и к месту эксплуатации.

Примечания:

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точность и пределы измерений.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4. Подготовительные мероприятия

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

5. Обеспечение безопасности движения поездов

Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

6. Обеспечение требований охраны труда

6.1 Работы по данной технологической карте выполняются при соблюдении требований «Инструкцией по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 04 февраля 2022 г. № 232/р и «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 19 февраля 2021 г. № 346/р.

Примечание: Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененными документами.

6.2 При работе с инструментом проверить наличие, комплектность и исправность инструмента, который не должен иметь механических повреждений, проверить наличие клейм или бирок с обозначением инвентарного номера и даты следующих испытаний.

6.3 Перед ремонтом аппаратура должна быть очищена от грязи. Перед началом работ по продувке аппаратуры необходимо включить вытяжную вентиляцию, установить прибор в продувочную камеру, затем взять в руку шланг с наконечником, после чего плавно открыть кран воздушной магистрали.

6.4 При выполнении работ по продувке аппаратуры необходимо пользоваться защитными очками. Перед продувкой аппаратуры необходимо проверить отсутствие повреждений на воздушном шланге и надежность присоединения его штуцера к воздушной магистрали.

6.5 Перед продувкой аппаратуры с использованием пневматического ручного пистолета или форсунки необходимо проверить отсутствие повреждений на воздушных шлангах, надежность крепления и присоединений шланга к ним и к воздушной магистрали.

По окончании продувки необходимо перекрыть воздух воздушной магистрали, затем убрать шланг на место.

6.6 Требования охраны труда при выполнении работ с использованием электроизмерительных приборов:

Перед использованием электроизмерительных приборов следует убедиться в отсутствии оголенных токоведущих частей.

При поломках, неверных показателях прибора после включения необходимо остановить работу и проверить его с помощью специального оборудования. Запрещено работать с неисправными приборами.

Перед началом измерений необходимо визуально проверить состояние изоляции измерительных приборов, фиксацию разъемов.

Подключать переносные измерительные приборы к электрическим цепям,

находящимся под напряжением, допускается только при наличии типовых измерительных щупов.

6.7 При ремонте, регулировке, проверке и настройке реле, плат, блоков и других деталей аппаратуры следует использовать специальные приспособления, подставки, устройства, шаблоны, щупы и инструмент с изолирующими рукоятками.

6.8 Требования охраны труда при выполнении работ с использованием мегаомметра:

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром следует осуществлять на отключенных токоведущих частях, с которых снят остаточный заряд путем предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра.

При измерении сопротивления изоляции ЗАПРЕЩАЕТСЯ прикасаться к токоведущим частям, к которым присоединен мегаомметр. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления или закорачивания измеряемых цепей.

Во время грозы или при ее приближении производство измерений ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Допускается использование электронных и электромеханических мегаомметров, разрешенных к применению в качестве измерительных средств в устройствах ЖАТ. Необходимый измерительный диапазон и напряжение определяется технологическими картами для устройств и систем, в которых выполняются измерения. Работник, использующий конкретный тип мегаомметра, должен изучить руководство по эксплуатации данного прибора, специфику работы с ним и требования по технике безопасности.

6.9 Требования охраны труда при выполнении работ электрическим паяльником:

Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, следует устанавливать на огнезащитные подставки, исключающие его падение, и в зоне действия местной вытяжной вентиляции.

Сборку, фиксацию, поджатие соединяемых элементов, нанесение припоя, флюса и других материалов на сборочные детали следует проводить с использованием специальных приспособлений или инструментов, указанных в технологической документации.

Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке проводов не следует резко и с большим усилием выдергивать отпаиваемые провода.

При нанесении флюсов на соединяемые места следует пользоваться кисточкой или фарфоровой лопаточкой.

Проверять паяльник на нагрев следует при помощи плавления канифоли или припоя. ЗАПРЕЩАЕТСЯ дотрагиваться рукой до корпуса включенного

паяльника, ударять по нему даже при удалении окисных пленок.

6.10. ЗАПРЕЩАЕТСЯ принимать пищу на рабочем месте.

6.11. Курить и пользоваться открытым огнем в помещении ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7. Технология выполнения работы

7.1 Входной контроль

7.1.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр полупроводникового преобразователя ПП-300М (далее - преобразователь), контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии.

7.1.2 Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.2.3.

7.1.3 Оформление результатов проверки

При положительных результатах испытаний:

- оформить результаты проверки в журнале, форма журнала приведена в Приложении А, таблице А.3;

- клеймо изготовителя сохраняется, на кожух преобразователя наклеивается этикетка установленной формы.

При отрицательных результатах испытаний на забракованный преобразователь нанести отметку «брак», оформить и направить изготовителю рекламационный акт.

7.2 Периодическая проверка

7.2.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус преобразователя. Удалить этикетку проверки в РТУ. Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние штепсельного разъема. Контакты должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть кожух и преобразователь сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- качество паек. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон-лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия. Провод, соединяющий две точки схемы, должен быть цельным (без скруток и спаек), уложен в жгут без натяга.

Таблица 1

Обозначение в схеме	Тип реле, чертёж	Обмотка		Электрические и временные					Контактная система
		Сопр. при 20°C Ом	Число витков	Напряжение, В			Обратное замед. с	Прямое замед. с	
				Номинальное	Полного подъёма, не более	отпадание, не менее			
ПР	КДР-5М :12.60.34	620	8400	48	27,9	3,1	0,15 + 0,3	0,06+ 0,2	165-97-165

Таблица 2

Обозначение в схеме	Тип реле, чертёж	Обмотка		Электрические и временные характеристики					Контактная система
		Сопр. при 20°C Ом	Число витков	Номинальное напряжение, В	Ток срабатывания, не более мА	Ток отпускания, не более мА	Обратное замедление, с	Прямое замедление, с	
КР	РКС-3 РС4.501.203 СП	4500 ±675	7200	48	6	0,6	-	-	Один усиленный фр. контакт

7.2.3.2 Проверка электрических параметров для автономного режима работы

Собрать схему проверки преобразователя ПП-300М, приведенную в Приложении Б, рисунок Б.1.

ВНИМАНИЕ! При включенном автоматическом выключателе QF1 тумблеры SA2-SA7 **не переключать!**

Плавное увеличение напряжения на входе преобразователя ЛАТРами TV1,

TV2, TV3, не допуская превышения более 2 В над максимальным значением 26,4 В. Контролировать по показаниям вольтметра PV4.

1) Проверка параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 24 В

Исходное состояние - автоматические выключатели QF1, QF2, тумблеры SA1- SA7, выключены. Рукоятки ЛАТРов повернуты против часовой стрелки до упора (минимальное напряжение).

- включить автоматический выключатель QF1;
- установить ЛАТРами TV1-TV3 напряжение 24 В по вольтметру PV4.

Напряжения на PV1-PV3 при этом должны быть одинаковыми;

- включить тумблер SA1. Преобразователь должен запуститься, зажечься светодиод VD7, вольтметр PV5 показать напряжение;

- ЛАТРами TV1-TV3 подрегулировать напряжение на вольтметре PV4 равному 24 В. Напряжения на PV1-PV3 при этом должны быть одинаковыми. Вольтметр PV5 должен показать напряжение в пределах (220... 290) В, амперметр PA1 должен показать ток не более 4 А;

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут, все параметры должны оставаться в норме;

- записать требуемые результаты измерений в таблицу журнала записи результатов проверки;

- выключить тумблер SA1. Преобразователь должен выключиться, погаснуть светодиод VD7;

- выключить автоматический выключатель QF1.

2) Проверка параметров номинального напряжения питания 24 В, при активно-индуктивной нагрузке 60 ВА

Потенциометры R3, R4 установить на максимальное сопротивление.

- включить тумблеры SA3, SA4. Тумблеры SA1, SA2, SA7 выключены;
- включить автоматический выключатель QF1;

- ЛАТРами TV1-TV3 отрегулировать напряжение на вольтметре PV4 близким к 24 В. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;

- включить тумблер SA1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 24 В по вольтметру PV4.

Напряжения на PV1-PV3 при этом должны быть одинаковыми;

- отрегулировать мощность PW1 близкой к 60 Вт изменением сопротивления R3. Напряжение PV5 должно быть не более 250 В;

- замерить входной ток по показаниям амперметра PA1;

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут, все параметры должны оставаться в норме;

- записать требуемые результаты измерений в таблицу журнала записи результатов проверки;

- выключить тумблер SA1. Преобразователь должен выключиться, погаснуть светодиод VD7;

- выключить автоматический выключатель QF1

3) Проверка параметров номинального напряжения питания 24 В, при активно-индуктивной нагрузке 300 ВА

- включить тумблер SA7;

- включить автоматический выключатель QF1;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 24 В по вольтметру PV4.

Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;

- включить тумблер SA1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 24 В по вольтметру PV4;

- отрегулировать мощность PW1 близкой к 300 Вт изменением сопротивления R4. Напряжение PV5 должно быть в диапазоне (210...230) В;

- замерить входной ток PA 1;

- проверить работу преобразователя в течение 5 минут;

- записать требуемые результаты измерений в таблицу журнала записи результатов проверки;

- сбросить секундомер;

- выключить автоматический выключатель QF1.

4) Проверка запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 24 В

Тумблеры оставить в прежних положениях. Сохранить положение движков ЛАТРа и резистора R4.

Включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься. Время, измеренное секундомером PT1 не должно превышать 0,3 с. Частота PF1 в установившемся режиме должна быть (60±1) Гц.

Проверить работу преобразователя в течении 5 минут.

Выключить автоматический выключатель QF1.

Сбросить показания секундомера PT1. Выдержать паузу не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру PT2.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска.

5) Проверка запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 21,6 В Тумблеры оставить в прежних положениях.

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение 21,6 В по вольтметру PV4. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;

- отрегулировать мощность по показаниям ваттметра PW1 близкой к 300

Вт изменением сопротивления R4;

- выключить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен выключиться;
- сбросить показания секундомера РТ1;
- выдержать паузу не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру РТ2;
- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься. Время, измеренное секундомером РТ1 должно быть близким к 0,3 с. Частота PF1 в установившемся режиме должна быть 60 ± 2 Гц;
- проверить работу преобразователя в течении 5 минут;
- выключить автоматический выключатель QF1. Сбросить показания секундомера РТ 1.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска.

б) Проверка запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 26,4 В

Тумблеры оставить в прежних положениях.

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься;
- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 26,4 В по вольтметру PV4. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;
- отрегулировать мощность по показаниям ваттметра PW1 близкой к 300

Вт изменением сопротивления R4;

- выключить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен выключиться;
- сбросить показания секундомера РТ1. Выдержать паузу не менее 10 с, измеряемым по ручному секундомеру РТ2;
- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься. Время, измеренное секундомером РТ1 должно быть близким к 0,3 с, записать в журнал. Частота PF1 в установившемся режиме должна быть (60 ± 2) Гц;

- проверить работу преобразователя в течение 5 минут.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска по секундомеру РТ1.

7) Проверка работы преобразователя при длительном коротком замыкании

Установить тумблер SA2 в положение выключен, автоматические выключатели QF1, QF2 в положение выключены, SA1, SA3, SA4, SA7 в положение включены.

- Включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 24 В по вольтметру PV4. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут. Частота по показанию частотомера PF1 в установившемся режиме должна быть (60 ± 1) Гц;

- включить автоматический выключатель QF2 на время около 1 с. Работа преобразователя должна прекратиться;

- выключить автоматический выключатель QF2. Работа преобразователя должна восстановиться с задержкой около 2-3 минут по секундомеру PT2;

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут. Частота по показанию частотомера PF1 в установившемся режиме должна быть 60 ± 1 Гц.

При недопустимых отклонениях частоты подобрать отвод 7... 11 трансформатора TV3 преобразователя, при нестабильном запуске подобрать резистор R8 (470 Ом ... 3,3 кОм) преобразователя. Повторить проверки п. 7.2.3.2.

7.2.3.3 Проверка соответствия электрических параметров для режима работы с внешним запуском

1) Проверка запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 30 Вт

Исходное состояние - автоматические выключатели QF1, QF2, тумблеры SA1, SA4 - SA6 в положении выключены, SA2, SA3 в положении включены, SA7 в любом положении. Генератор VZ1 вырабатывает напряжение 5 В частотой 40 Гц, скважностью 2. Рукоятки ЛАТРов повернуты против часовой стрелки до упора (минимальное напряжение).

- Включить автоматический выключатель QF1;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 26,4 В по вольтметру PV4. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми;

- включить тумблер SA1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение 26,4 В по вольтметру PV4. Мощность измеряемая ваттметром PW1 должна быть около 30 Вт (допустимые колебания не оговорены). Вольтметр PV5 должен показывать напряжение в пределах (220...290) В (не оговорено). Частота PF1 запуска и установившегося режима должна быть равна частоте, формируемым генератором VZ1 40 Гц;

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут;

- выключить автоматический выключатель QF1. Сбросить показания секундомера PT1. Выдержать паузу с не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру PT2.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска по секундомеру PT1.

2) Проверка запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 300 Вт

Исходное состояние - тумблеры SA4, SA6 в положении выключены, SA1-SA3, SA5 в положении включены, SA7 в любом положении. Генератор VZ1 вырабатывает напряжение 5 В частотой 40 Гц, скважностью 2.

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1-TV3 установить напряжение на вольтметре PV4 равное 26,4 В. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми. Мощность измеряемая ваттметром PW1 должна быть около 300 Вт (допустимые колебания не оговорены). Вольтметр PV5 должен показывать напряжение в пределах (210...230) В (не оговорено);

- проверить работу преобразователя в течении 5 минут;

- выключить автоматический выключатель QF1;

- сбросить показания секундомера PT1. Выдержать паузу не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру PT2;

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься. Время, измеренное секундомером PT1 должно быть близким к 0,3 с Частота PF1 запуска и установившегося режима должна быть равна частоте, формируемым генератором VZ1 40 Гц;

- проверить работу преобразователя в течение 5 минут;

- выключить автоматический выключатель QF1;

- сбросить показания секундомера PT1. Выдержать паузу с не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру PT2.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска по секундомеру PT1.

3) Проверка запуска преобразователя при напряжении 26,4 В на лампу накаливания 60 Вт 220 В

Исходное состояние - тумблер SA4 выключен, SA1- SA3, SA6 включены, SA5, SA7 в любом положении. Генератор VZ1 вырабатывает напряжение 5 В частотой 40 Гц, скважностью 2.

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься;

- ЛАТРами TV1...TV3 установить напряжение на вольтметре PV4 равное 26,4 В. Напряжения на PV1-PV3 должны быть одинаковыми. Мощность, измеряемая ваттметром PW1 должна быть около 60 Вт (допустимые колебания не оговорены). Вольтметр PV5 должен показывать напряжение в пределах (210...250) В (не оговорено). Проверить работу преобразователя в течение 5 минут;

- выключить автоматический выключатель QF1;

- сбросить показания секундомера PT1. Пауза перед следующим измерением должна быть не менее 10 с;

- включить автоматический выключатель QF1. Преобразователь должен запуститься. Время, измеренное секундомером РТ1 должно быть близким к 0,3 с (не оговорено). Частота PF1 запуска и установившегося режима должна быть равна частоте, формируемым генератором VZ1 40 Гц. Проверить работу преобразователя в течении 5 минут;

- выключить автоматический выключатель QF1;
- сбросить показания секундомера РТ1. Выдержать паузу с не менее 10 с, измеряемую по ручному секундомеру РТ2.

Повторить запуск 10 раз с паузами 10 с. Записать минимальное и максимальное время запуска по секундомеру РТ1.

7.2.3.4 Контроль сопротивления изоляции

Надеть на преобразователь кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- установить на разъем преобразователя технологический разъем с объединенными между собой контактами;
- подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами соединителя и корпусом преобразователя;
- через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500 В произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

7.3 Ремонт преобразователя ПП-300М

Ремонт преобразователя производить в случае несоответствия техническим параметрам и необходимости замены неисправных элементов. После ремонта сделать соответствующую запись в журнале проверки и проверить преобразователь по п.7.2.3.

Приложение А
(обязательное)

Форма журнала проверки

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Параметры реле ПР Норма/ Нет (Таб.1)	Параметры реле КР Норма/ Нет (Таб.2)	Проверяемые параметры								
						Режим «Автономный»								
1	2	3	4	5	6	7								
						Напряжение питания (В)	Тип нагрузки	Мощность, кВт	Выходной ток, А	Напряжение на выходе (В)	Частота (Гц) установившаяся		Время запуска (с, мин)	
											Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
						24	холостой ход	0						
						24	Активно-инд.	60						
						24	Активно-инд.	300						
						24	Активно-инд.	300						
						21,6	Активно-инд.	300						
						26,4	Активно-инд.	300						
						24	КЗ	-						

25

15

(количество листов) (номер листа)
 Электронная подпись. Подписал: Логвинов В.И., Орехов Э.Г.
 №ЦДИ-3230 от 30.06.2023

Проверяемые параметры										Сопротивление изоляции, МОм	Дата провер	Подпись проверяюще
Режим «Внешний запуск»												
8										9	10	11
Напряжение питания (В)		Тип нагрузки	Напряжение на выходе (В)	Частота (Гц)				Время запуска (с)				
				Пуска		Уст.		Мин.	Макс.			
				Мин.	Макс.	Мин.	Макс.					
26,4	30	Активная										
26,4	300	Активная										
26,4	60	Лампа накали.										

25

16

(количество листов) (номер листа)
 Электронная подпись. Подписал: Логвинов В.И., Орехов Э.Г.
 №ЦДИ-3230 от 30.06.2023

Приложение В
(обязательное)

Таблица В.1 Перечень измерительных приборов и оборудования используемых в схеме проверки преобразователя ПП-300М

№ п/п	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5
1	C1	Конденсатор электролитический 47000мкФ×63В	1	Можно набрать в параллель
2	F1	предохранитель 30А	1	
3	HL1	Лампа накаливания 60 Вт 220 В	1	
4	K1	реле АНВШ2-2400		
5	PA1	амперметр постоянного тока М381	1	0÷30А, класс точности 1,5
6	PF1	частотомер ЧЗ-63	1	с делителем
7	PS1	осциллограф двухканальный С1-96	1	с делителем
8	PT1	секундомер электронный СЭЦ-1	1	с делителем
9	PV1..PV3	вольтметр переменного тока Э365	3	0÷50 В, класс точности 1,0
10	PV4	вольтметр В7-77	1	
11	PV5	вольтметр переменного тока Э533	1	0÷300 В, класс точности 1
12	PW1	ваттметр Д50162	1	от 0 до 500 Вт, номинальный ток 2.5А, класс точности
13	QF1	выключатель автоматический S203 –М – С – 06	1	400В, 6А, характеристика С, 3 полюса
14	QF2	выключатель автоматический S201 – М – D – 63	1	230В, 63А характ. D, 1 пол
15	QF3	выключатель автоматический АВМ-1-3	1	черт. 36114А-00-00
16	R1	С5-35В 25В 2 кОм т	1	ПЭВ-25Вт
17	R2	С5-35В 100Вт 470 Ом	3	3 параллельно
18	R3	РР 6-3,3- 6 Ом	1	3,3А
19	R4	РР 1,1-10 -2,2 Ом	1	2 параллельно
20	R5	МЛТ-0,25 2,4 кОм	1	
21	SA1, SA2	Тумблер ТП1-2	2	
22	SA3.. SA6	Тумблер ТВ1-2	4	250 В, 5 А
23	SA7	Тумблер 2ППН-45	1	20А 27В
24	TV1..TV3	Автотрансформатор	4	ток 2А
25	TV5..TV6	трансформатор ПОБС-2А	3	
26	VD1..VD6	диод MBRF40250TG	6	40А 250В
27	VD7	светодиод АЛ310	1	400 В 1 А

(количество листов) (номер листа)

Электронная подпись. Подписал: Логвинов В.И., Орехов Э.Г.
№ЦДИ-3230 от 30.06.2023

28	VD8	диод КД521	1	
29	VZ1	генератор импульсов Г5-89	1	с делителем

8. Заключительные мероприятия

8.1 Оформление результатов

Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель корпуса прибора.

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

Результаты проверки записать в журнале установленной формы, указанной в Приложении А таблица А.1.

9. Норма времени

Утверждена Распоряжением ОАО «РЖД» №2064р от 10.10.2016

Норма времени № 14.19

Наименование работы		Входной контроль полупроводникового преобразователя ПП-300М		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ПП-300М		Электромеханик	1	0,55
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, отпечатка клейма, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии) произвести	1 преобразователь	Генератор импульсов, частотомер, осциллограф, секундомер, вольтметр, ваттметр, амперметр, мегаомметр, кисть, клей, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Проверка электрических параметров для автономного режима работы:	-		-
2.1	Проверку параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 24 В произвести	То же		2,5
2.2	Проверку параметров номинального напряжения питания 24 В, при активно-индуктивной нагрузке 60 ВА произвести	-//-		2,5
2.3	Проверку параметров номинального напряжения питания 24В, при активно-индуктивной нагрузке 300 ВА произвести	-//-		2,5

2.4	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 24В произвести	-//-	2,5
2.5	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 21,6В произвести	-//-	2,5
2.6	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 26,4В произвести	-//-	2,5
2.7	Проверку работы преобразователя при длительном коротком замыкании произвести	-//-	2,6
3	Проверка соответствия электрических параметров для режима работы с внешним запуском:	-	-
3.1	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 30 Вт произвести	-//-	2,5
3.2	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 300 Вт произвести	-//-	2,3
3.3	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В на лампу накаливания 60 Вт 220 В произвести	-//-	2,7
4	Сопrotивление изоляции измерить	-//-	2
5	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1,2
6	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
Итого			30,3

НОРМА ВРЕМЕНИ № 14.20

Наименование работы		Техническое обслуживание полупроводникового преобразователя ПП-300М		
Измеритель	Исполнитель	Количество исполнителей		Норма времени, чел.-ч
ПП-300М	Электромеханик	1		0,984
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, отпечатка клейма, этикетки о проверке, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии) произвести	1 преобразователь	Генератор импульсов, частотомер, осциллограф, секундомер, вольтметр, ваттметр, амперметр, мегаомметр, отвертка, пассатижи, электропаяльник, канифоль, припой, цапон-лак, эмаль, спирт, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут, клей, кисть, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Вскрытие (удаление пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов), снятие кожуха и чистку щеткой (кистью), продувку кожух и преобразователя сжатым воздухом, проверку состояния элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления; качество пайки, надежность крепления элементов, проверку состояния монтажа произвести	То же		2,5
3	Осмотр, чистку и регулировку механических, электрических и временных характеристик реле произвести			18,4
4	Проверка электрических параметров для автономного режима работы:	-		-
4.1	Проверку параметров холостого хода при номинальном напряжении питания 24 В произвести	-//-		2,5

4.2	Проверку параметров номинального напряжения питания 24 В, при активно-индуктивной нагрузке 60 ВА произвести	-//-		2,5
4.3	Проверку параметров номинального напряжения питания 24В, при активно-индуктивной нагрузке 300 ВА произвести	-//-		2,5
4.4	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 24В произвести	-//-		2,5
4.5	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 21,6В произвести	-//-		2,5
4.6	Проверку запуска преобразователя при номинальной активно-индуктивной нагрузке 300 ВА и напряжении питания 26,4В произвести	-//-		2,5
4.7	Проверку работы преобразователя при длительном коротком замыкании произвести	-//-		2,6
5	Проверка соответствия электрических параметров для режима работы с внешним запуском:	-//-		-
5.1	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 30 Вт произвести	-//-		2,5
5.2	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В при активной нагрузке 300 Вт произвести	1 преобразо ватель		2,3
5.3	Проверку запуска преобразователя при напряжении 26,4 В на лампу накаливания 60 Вт 220 В произвести	То же		2,7

6	Кожух закрыть, крепящие винты закрепить	-//-	1,5
7	Сопrotивление изоляции измерить	-//-	2
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	1,2
9	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
10	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			54,2

Примечание. Нормами времени в чел-часах учтено оперативное время на выполнение работы, с разбивкой по элементам, а также время на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительные действия и регламентированные перерывы.

Время на обслуживание рабочего места ($T_{об}$), подготовительно-заключительные действия ($T_{пз}$) и регламентированные перерывы ($T_{отл}$) принято в процентах к оперативному времени и составляет 8,9% ($T_{об} - 1,2\%$; $T_{пз} - 3,5\%$; $T_{отл} - 4,2\%$).

К времени обслуживания рабочего места ($T_{об}$) относится время, затрачиваемое работником для поддержания рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу в течение всего рабочего дня.

К подготовительно-заключительному времени ($T_{пз}$) относится время, расходуемое работником на инструктаж по охране труда, проходы на получение и сдачу приборов, сборку схем.

К времени перерыва на отдых и личные надобности ($T_{отл}$) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.

Нормативы времени (в % от оперативного времени)		
	На проверку, регулировку и ремонт бесконтактной аппаратуры	На проверку, регулировку и ремонт аппаратуры СЦБ (реле и релейные блоки)
$T_{об}$	1,2	1,33
$T_{пз}$	3,5	3,42
$T_{отл}$	4,2	7,03
Всего	8,9	11,78

