

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 0106-2023

Преобразователь полупроводниковый ППВ-0,5М
Входной контроль. Техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения

(код работы в ЕК АСУТР)

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

преобразователь
(единица измерения)

(средний разряд работ)

0,809/1,13
(норма времени)

24 1
(количество листов) (номер листа)

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

1 Состав исполнителей

Исполнители	Разряд квалификации не менее	Количество исполнителей
Электромеханик, аттестованный в качестве приёмщика на право проверки, настройки и клеймения (пломбирования) электронных (бесконтактных) приборов 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, 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).

Перечень средств измерений:

- универсальный вольтметр В7-77- 2 штуки;
- частотомер ЧЗ-63- 1 штука;
- прибор комбинированный (авометр) Ц-4354 - 1 штука;
- осциллограф двухканальный С1-96 - 1 штука (Внимание! Земля источников сигнала при измерениях должна быть общей!);
- секундомер электронный СЭЦ-100 - 1 штука;
- источник питания лабораторный Б5-30, выходное напряжение (0...50) В, 1,2 А- 1 штука;
- вольтметр переменного тока Э533, предел измерений (0...300) В, класс точности 1 - 1 штука;
- амперметр переменного тока Э381, предел измерений (0...5) А, класс точности 1,5- 1 штука;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М; напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5- 1 штука.

Дополнительное оборудование:

- компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка;
- батарея аккумуляторная кислотная напряжением 24 В, емкостью (72... 120) Ач, заряженная до 50% от номинальной емкости - 1 штука;
- автотрансформатор, ток 4А, АОСН-4-220-82 УХЛ4 - 1 штука;
- автотрансформатор трехфазный «Энергия» TSGC2- 15k - 1 штука;
- трансформатор ПОБС-2А- 3 штуки;
- трансформатор разделительный 220В/220В 630 ВА - 1 штука;
- выключатель автоматический S203 –М - С - 06 (S200 400В, 6А, характеристика С, 3 полюса)- 1 штука;
- выключатель автоматический S201 - М - С - 06 (S200 230В, 6А характеристика С, 1 полюс)- 2 штуки;
- выключатель автоматический S201 - М - D - 63 (S200 230В, 63А характеристика D, 1 полюс)- 1 штука;
- переключатель кулачковый OptiSwitch 4G25-141-РК-S1-R012 четырехполюсный на три позиции, номинальное напряжение изоляции 690 В, ток 25 А - 1 штука,
- резистор С5-35В 470 Ом 100 Вт - 5 штук;
- диоды КД2994, 20 А, 200 В - 6 штук;
- конденсатор электролитический 47000,0х65В - 1 штука.

Инструменты:

- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В (возможно использование паяльной станции);
- пинцет;
- пломбировочное клеймо;
- кисть, щетка;

- ручка капиллярная (гелиевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма»;

Материалы:

- припой оловянно-свинцовый ГОСТ 21931 (проволока с флюсом);
- канифоль сосновая ГОСТ 19113;
- цапон-лак НЦ-62 ТУ 6-21 -090502-2-90 (цветной);
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- мастика пломбирочная битумная №1 ГОСТ 18680-73;
- этикетка установленной формы;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

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 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.

6.3 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.

6.4 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.

6.5 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.

6.6 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.

6.7 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.

6.8 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.

6.9. ЗАПРЕЩАЕТСЯ принимать пищу на рабочем месте.

6.10. Курить и пользоваться открытым огнем в помещении ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7 Технология выполнения работы

7.1 Входной контроль

7.1.1 Внешний осмотр

Произвести внешний осмотр преобразователя, контролируя:

- наличие маркировки, клейма;

- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления и коррозии.

7.1.2 Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.2.3.1, 7.2.3.3, 7.2.3.4, 7.2.3.5, 7.2.3.6, 7.2.3.7, 7.2.3.8 настоящей технико-нормировочной карты.

7.1.3 Оформление результатов проверки

При положительных результатах испытаний:

- занести результаты проверки в журнал по форме, приведенной в Приложении А, Таблица А1;

- на кожух преобразователя наклеить этикетку установленной формы, клеймо изготовителя сохранить.

При отрицательных результатах испытаний на лицевую панель забракованного преобразователя нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику 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, 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 мастику из пломбирочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его изнутри щеткой (кистью). Продуть кожух и внутреннюю часть преобразователя сжатым воздухом.

Проверить:

- целостность уплотняющей прокладки;
- состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- состояние печатной платы, обратив внимание на отсутствие отслоения контактных площадок, фольгированных проводников их разрывов и оплавлений;
- качество паяк. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон-лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения

изоляционного покрытия. Провод, соединяющий две точки схемы, должен быть цельным, без скруток и спаек.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

7.2.3 Проверка электрических параметров

Собрать схему проверки, приведенную в Приложении Б.

7.2.3.1 Проверка диапазона регулировки зарядного тока преобразователя ППВ-0,5М

При данной проверке преобразователь работает в режиме выпрямителя. Исходное состояние: – автоматические выключатели QF1...QF4 выключены. Контроль зарядного тока осуществлять по встроенному амперметру преобразователя.

Проверку регулировки зарядного тока проводить в следующей последовательности:

- а) установить переключатель SA1 в положение "ЗАР";
- б) установить резисторы «Форсированный заряд», «Содержание минимум», «Содержание максимум» преобразователя в крайнее левое положение;
- в) подключить источник питания G2 к сети переменного тока 220 В в соответствии со схемой проверки приведенной в Приложения Б;
- г) установить напряжение 24 В на выходе источника питания G2;
- д) включить выключатель QF2;
- е) установить с помощью ЛАТРа TV1 напряжение 220 В, контролируя его по вольтметру PV1;
- ж) включить выключатель QF3;
- з) убедиться в возможности регулировки тока от (0...15) А резистором «Форсированный заряд» контролируя его по встроенному в преобразователь амперметру;
- и) установить резистором «Форсированный заряд» ток 6 А;
- к) увеличить выходное напряжение G2 до 31,7 В;
- л) убедиться в возможности регулировки тока от (0...15) А резистором «Содержание минимум»;
- м) установить резистором «Содержание минимум» ток 6 А;
- н) снизить выходное напряжение G2 до 25,0 В;
- о) убедиться в возможности регулировки тока от (0...15) А резистором «Содержание максимум»;
- п) установить резистором «Содержание максимум» ток 6 А;
- р) снизить до 0 выходное напряжение источника G2, снизить до 0 выходное напряжение ЛАТРа TV1, выключатели QF1, QF3 выключить.

7.2.3.2 Проверка порогов переключения режимного устройства и стабильности поддержания зарядного тока.

Контроль переключения режимов проводится визуально по положению якорей реле ФР и ЗР.

Проверку порогов переключения режимов проводить в следующей последовательности:

- а) установить переключатель SA1 в положение "ЗАР";
- б) установить напряжение 24 В на выходе источника питания G2;
- в) включить выключатель QF2;
- г) установить с помощью ЛАТРа TV1 напряжение 220 В, контролируя его по вольтметру PV1;
- д) включить выключатель QF3;
- е) визуально убедиться в том, что якоря реле ЗР и ФР не притянуты;
- ж) установить резистором «Форсированный заряд» ток 6 А контролируя его по встроенному в преобразователь амперметру;
- з) измерить по встроенному в преобразователь амперметру ток заряда АКБ при напряжениях питания 198 В и 242 В. Ток должен находиться в пределах (4,5...7,5) А. Напряжение регулировать ЛАТРОм TV1;
- и) медленно увеличить выходное напряжение G2 до момента включения реле ЗР. Напряжение включения реле должно находиться в пределах (27,6±0,2) В. При необходимости отрегулировать напряжение включения реле ЗР резистором R24 (см. схему преобразователя в Приложении В). Напряжения переключения триггеров и реле режимного устройства преобразователя приведены в таблице 1;

Таблица 1

Режим заряда	Изменение выходного тока			Переключение режимов		
	В пределах, А	Резистором		Напряжение батареи, В (напряжение PV3)		Состояние реле режимного устройства
		Обозначение по схеме	Обозначение по общему виду	Включение реле	Выключение реле	
Форсированный	0-15	R13	Форсирован. заряд	24±0,2	31,4±0,3	ФР без тока
Минимальный Ток содержания	0-15	R15	«Содержание минимум»	27,6±0,2		ФР под током, ЗР под током

Максимальный ток содержания	0-15	R14	«Содержание максимум»		25,2±0,2	ФР под током, ЗР без тока
-----------------------------	------	-----	-----------------------	--	----------	---------------------------

к) медленно увеличить выходное напряжение источника G2 до момента включения реле ФР. Напряжение включения реле должно находиться в пределах $(31,4 \pm 0,3)$ В. При необходимости отрегулировать напряжение включения реле ФР резистором R23;

л) установить резистором «Содержание минимум» ток 6 А контролируя его по встроенному в преобразователь амперметру;

м) измерить по встроенному в преобразователь амперметру ток заряда АКБ при напряжениях питания 198 В и 242 В. Ток должен находиться в пределах $(4,5 \dots 7,5)$ А;

н) медленно снизить выходное напряжение источника G2 до момента выключения реле ЗР. Напряжение выключения реле должно находиться в пределах $-(25,2 \pm 0,2)$ В;

о) установить резистором «Содержание максимум» ток 6 А контролируя его по встроенному в преобразователь амперметру;

п) измерить по встроенному в преобразователь амперметру ток заряда АКБ при напряжениях питания 198 В и 242 В. Ток должен находиться в пределах $(4,5 \dots 7,5)$ А;

р) медленно снизить выходное напряжение источника G2 до момента выключения реле ФР. Напряжение выключения реле должно находиться в пределах $(24 \pm 0,2)$ В;

с) снизить до 0 выходное напряжение источника G2, снизить до 0 выходное напряжение ЛАТРа TV1, выключатели QF2, QF3 выключить.

7.2.3.3 Проверка ППВ-0,5М в режиме преобразования при отключении сети и питании от аккумуляторной батареи.

Проверка выходных параметров при питании напряжением 24 В с номинальной нагрузкой 500 ВА. Аккумуляторная батарея АКБ имитируется трансформаторами TV2...TV5, выпрямительным мостом VD1-VD6 и электролитическим конденсатором C1 емкостью 47000 мкФ:

а) убедиться, то автоматы QF1- QF4 выключены, рукоятка ЛАТРа TV2 повернута против часовой стрелки до упора;

б) установить переключить SA1 в положение "АРП";

в) установить напряжение 24 В на выходе G2 по вольтметру PV3;

д) включить автоматические выключатели QF1, QF3;

е) установить напряжение 24 В ЛАТРОм TV2 по вольтметру PV2. Преобразователь должен запуститься, т.е вольтметр PV1, амперметр PA1, частотомер PF1 должны показывать значения напряжения, тока и частоты;

ж) проконтролировать по показаниям вольтметра PV1 выходное напряжение преобразователя, которое должно находиться в пределах (210...225) В;

з) с помощью осциллографа PS1 с соответствующим делителем на входе убедиться, что преобразователь вырабатывает напряжение симметричной, близкой к прямоугольной формы;

и) измерить частоту выходного напряжения преобразователя частотомером PF1 с подходящим делителем. Частота должна быть в пределах (60 ± 1) Гц;

к) ток АКБ контролировать по встроенному амперметру, находящемуся на панели ППВ-0,5М;

л) ток нагрузки контролировать по амперметру PA1;

м) записать результаты измерений;

н) снизить до 0 выходное напряжение источника G2, снизить до 0 выходное напряжение ЛАТРа TV1, выключатели QF1... QF3 выключить.

Вычислить КПД преобразователя, который должен быть не менее 80%.

$$\text{КПДпр.} = R_{\text{вых}}/R_{\text{вх}},$$

где $R_{\text{вых}}$ – произведение показаний вольтметра PV1 на показания амперметра PA1,

$R_{\text{вх}}$ - произведение показаний вольтметра PV2 на показания встроенного амперметра.

7.2.3.4 Проверка преобразователя при питании от 21,6 В до 26,4 В

а) убедиться, что автоматы QF1- QF4 выключены, рукоятка ЛАТРа TV2 повернута против часовой стрелки до упора, а переключатель SA1 - в положение «АРП»;

б) включить автоматы QF1, QF3;

в) установить напряжение 24 В на выходе G2 по вольтметру PV3;

г) установить напряжение 21,6 В ЛАТРОм TV2 по вольтметру PV2;

д) измерить напряжение вольтметром PV1, которое должно быть в пределах (210...225) В;

е) измерить частоту выходного напряжения преобразователя частотомером PF1, которая должна быть в пределах (60 ± 3) Гц;

ж) проверить работу преобразователя в течение 5 минут. При необходимости подрегулировать напряжение по показанию вольтметра PV2 до 21,6 В;

з) выключить автомат QF1;

и) через 10 сек включить автомат QF1, преобразователь должен устойчиво запускаться при напряжения питания 21,6 В и номинальной нагрузке 500 Вт. Прodelать это 10 раз;

к) установить напряжение 26,4 В ЛАТРОм TV2 по вольтметру PV2;

л) измерить выходное напряжение преобразователя по показаниям вольтметра PV1, которое должно быть в пределах (210...225) В;

м) измерить частоту выходного напряжения преобразователя частотомером PF1с подходящим делителем входного напряжения, которая должна быть (60±3) Гц;

н) проверить работу преобразователя в течение 5 минут, при необходимости подрегулировать напряжение по показанию вольтметра PV2 до 26,4 В;

о) выключить автомат QF1;

п) через 10 сек включить автомат QF1, преобразователь должен устойчиво запускаться при напряжения питания 26,4 В и номинальной нагрузке 500 Вт. Прodelать это 10 раз;

р) выключить автомат QF1.

Регулировку частоты преобразователя производить путем перепайки выводов 7-11 секционированной обмотки трансформатора Tr1 (см. схему преобразователя в Приложении В). Регулировку производить при полностью обесточенном преобразователе.

7.2.3.5 Проверка работы в режиме короткого замыкания

а) сохранить все положения коммутации после выполнения п.7.2.3.4;

б) установить напряжение 24 В ЛАТРом TV2 по вольтметру PV2, включить автомат QF1;

в) включить автомат QF4, вызвав тем самым режим короткого замыкания. При коротком замыкании (КЗ) длительностью более 0,1 с, преобразователь выключается – PV1 показывает 0, встроенный в панель ППВ-0,5 амперметр показывает 0;

г) выключить автомат QF4;

д) через 1—2 мин преобразователь должен автоматически запуститься. Проконтролировать время секундомером PT1.

7.2.3.6 Проверка выключения при напряжении АКБ менее 21,6 В

а) сохранить все положения коммутации после выполнения п.7.2.3.5;

б) установить напряжение 21,6 В на выходе G2 по вольтметру PV3;

в) плавно снижать напряжение вращением рукоятки ЛАТРа TV2, контролируя его вольтметром PV2;

г) зафиксировать напряжение, при котором произойдет отключение преобразователя. Отключение характеризуется падением до нуля показания встроенного в панель ППВ-0,5 амперметра;

д) снизить до 0 выходное напряжение источника G2, снизить до 0 выходное напряжение ЛАТРа TV2, автоматы QF1, QF3 выключить.

7.2.3.7 Проверка выходных параметров в режиме холостого хода

а) убедиться, что автоматы QF1- QF4 выключены, рукоятка ЛАТРа TV2

повернута против часовой стрелки до упора;

б) установить переключить SA1 в положение "XX";

в) включить автомат QF1;

г) установить напряжение 24 В на выходе G2 по вольтметру PV3;

д) установить напряжение 24В ЛАТРом TV2 по вольтметру PV2;

е) включить автомат QF3;

ж) проконтролировать по показаниям вольтметра PV1 выходное напряжение в режиме холостого хода (XX). Напряжение не должно превышать величины 260 В;

з) проконтролировать ток, потребляемый от АКБ по показаниям амперметра, находящегося на панели ППВ-0,5М. Ток холостого хода не должен превышать величины 5 А;

7.2.3.8 Контроль сопротивления изоляции

Надеть на блок кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

– установить на разъем блока технологический разъем с объединенными между собой контактами;

– подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами соединителя и корпусом блока;

– через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500 В произвести отсчет показаний. Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

7.3 Ремонт преобразователя ППВ-0,5

7.3.1 Ремонт по результатам осмотра

Пропаять некачественные паяные соединения, заменить провода с нарушением изоляции и имеющие спайки, скрутки. Заменить элементы, имеющие следы термического воздействия и коррозии. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиям ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»

Зачистить места повреждения покрытия кожуха наждачной бумагой, обезжирить ацетоном, покрыть эмалью ПФ115 серой.

7.3.2 Ремонт при несоответствии электрических параметров

При несоответствии электрических параметров следует произвести ремонт используя схему преобразователя (Приложение В рисунок В.1) и рекомендации, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина неисправности
Отсутствует зарядный ток во всех режимах	Выход из строя диодов Д24, Д25, тиристоров УД1, УД2, транзисторов Т3, Т4 и элементов в их цепях

Невозможна регулировка зарядного тока в одном из режимов, не включается одно из реле ЗР или ФР	Проверить обмотку соответствующего реле, подстроечные резисторы порогового устройства R23, R24, транзисторы триггера в цепи включения соответствующего режима
Невозможна регулировка зарядного тока в одном из режимов, режимы включаются нормально	Проверить подвижные контакты резисторов регулировки тока заряда соответствующего режима: R13 (Ф), R14 (Смак) или R15 (Смин)
Не поддерживается стабильность зарядного тока при изменении питающего напряжения	Проверить состояние дроссель-трансформаторов TP5, TP6, резисторов R11, R12, R42, диода ДСБ.
Не включается режим преобразования при пропадании сетевого питания	Проверить состояние обмотки и контактных групп реле АРП
Нет запуска после устранения причин кратковременного КЗ	Проверить состояние контактора КР, реле ПР, выключателя АВ и их цепей
Не отключается АКБ при разряде до напряжения ниже 21,6 В	Проверить состояние реле ВР и подстроечного резистора R21

Неисправные элементы заменить. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиям ГОСТ 27200-87 "Печатные платы. Правила ремонта". После ремонта сделать соответствующую запись ведомости дефектов и проверить блок по п. 7.2.

8. Заключительные мероприятия

8.1 Оформление результатов

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

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

Результаты проверки записать в журнал установленной формы, приведенной в приложении А.

Приложение А
(обязательное)
Форма журнала проверки ППВ-0,5М

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер	Год выпуска	Проверяемые параметры							
				В режиме выпрямления				В режиме преобразования			
				Диапазон регулировки тока заряда, А.			Контроль порогов режимного устройства (Табл. 1)	ток заряда АКБ при напряжениях питания 198 и 242В	Контроль автозапуска	КПД.	Функционирование в режиме КЗ
				ФР	Содержание Мин	Содержание Макс					
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12
				0-15	0-15	0-15	норма	(4,5...7,5)	норма	≥ 80%	норма

Проверяемые параметры				Сопротивление изоляции, МОм	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
В режиме преобразования							
Время запуска после КЗ, сек.	Напряжение отключения АКБ, В	Выходное напряжение в режиме ХХ, В	Ток потребления в режиме ХХ, А				
13	14	15	16	17	18	19	20
≤ 120	≤21,6 В	≤260 В	≤5	≥50			

24

15

Приложение Б
(справочное)

Схема проверки преобразователя ППВ-0,5М

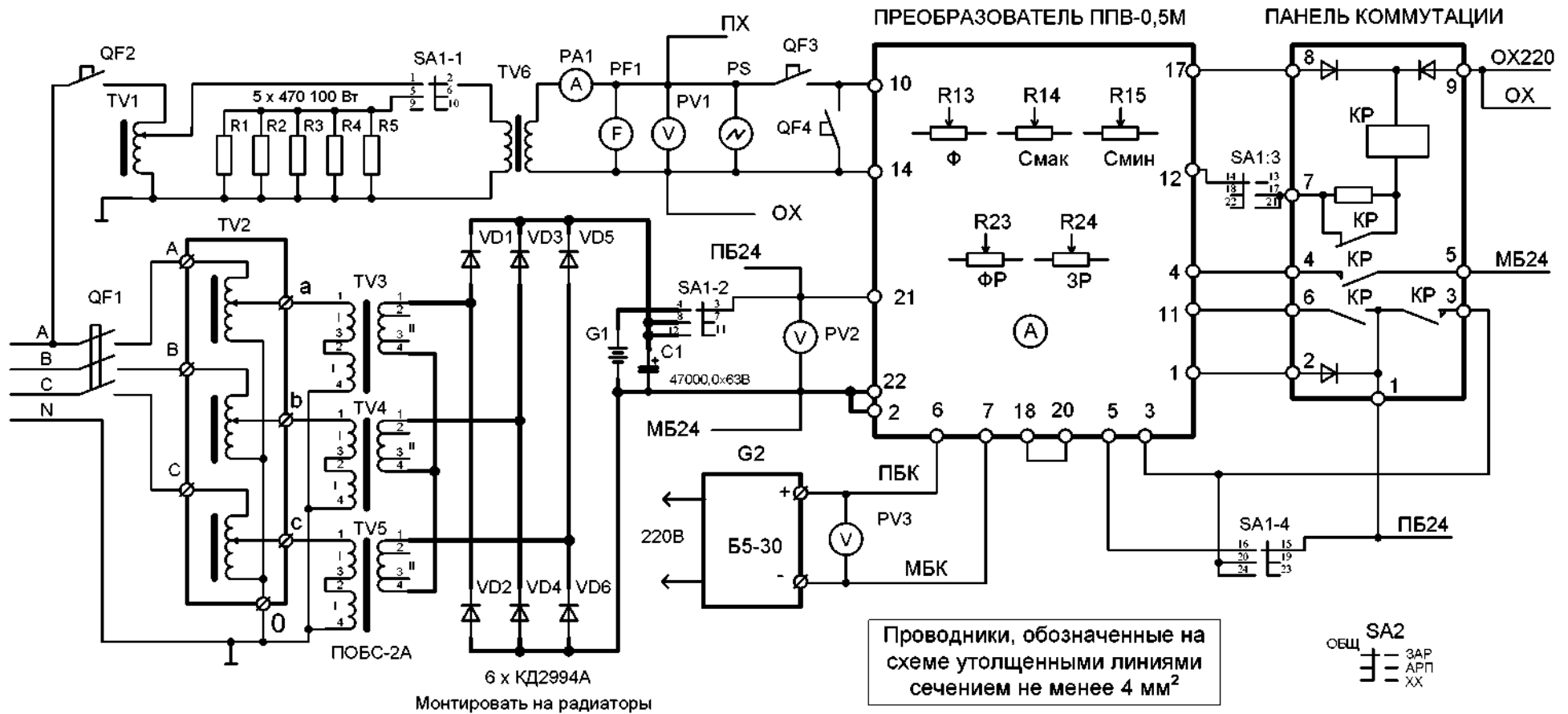


Рисунок Б.1 - Схема проверки ППВ-0,5М

Приложение В
(справочное)

Схема электрическая принципиальная ППВ-0,5М

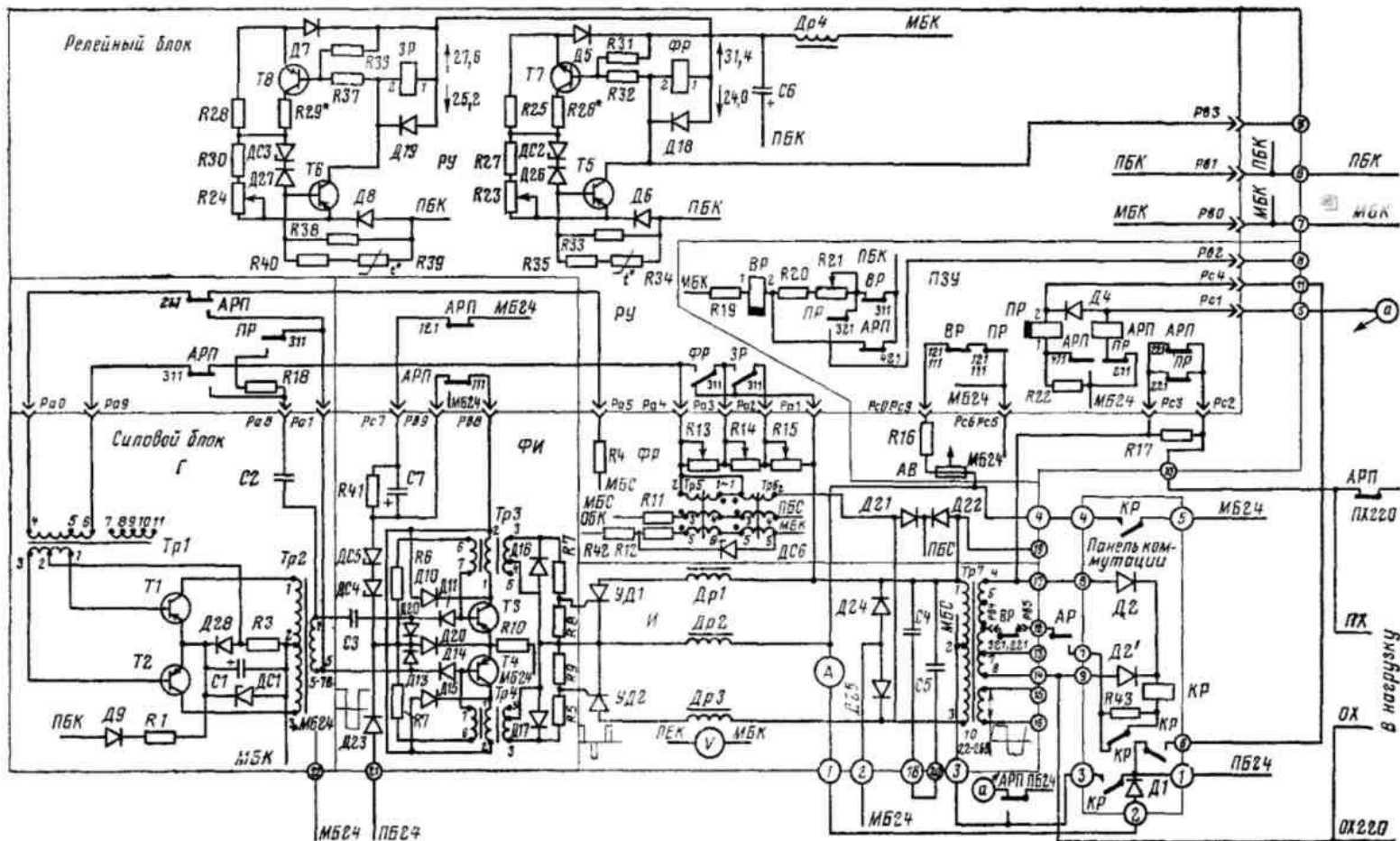


Рисунок В.1 - Схема электрическая принципиальная ППВ-0,5М

Приложение Г

Таблица Г.1 - Перечень измерительных приборов и оборудования схемы проверки ППВ0,5-М

№ п/п	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5
1	C1	конденсатор электролитический 47000мкФ×63В	1	Можно набрать в параллель
2	G1	батарея аккумуляторная кислотная напряжением 24 В, емкостью 72-120 Ач	1	заряженная до 50% от номинальной емкости
3	G2	источник питания лабораторный Б5-30	1	0-50В, 1,2А
4	PA1	амперметр переменного тока Э381	1	0÷5 А, класс точности 1,5
5	PF1	частотомер ЧЗ-63		с делителем
6	PS	осциллограф двухканальный С1-96	1	с делителем
8	PV1	вольтметр переменного тока Э533	1	0÷300 В, класс точности 1
9	PV2, PV3	вольтметр В7-77	2	
10	QF1	выключатель автоматический S203 –М – С – 06	1	400В, 6А, характеристика С, 3 полюса
11	QF2, QF3	выключатель автоматический S201 – М – С – 06	2	230В, 6А характеристика С, 1 полюс
12	QF4	выключатель автоматический S201 – М – D – 63	1	230В, 63А характеристика D, 1 полюс
13	R1..R5	резистор С5-35В 470 Ом 100 Вт	5	ПЭВ
15	SA2	переключатель кулачковый OptiSwitch 4G25-141-РК-S1-R012	1	четырёхполюсный три позиции, напряжение изоляции 690В, ток 25А
16	TV1	Автотрансформатор АОСН-4-220-82 УХЛ4	4	ток 4А
16	TV2	Автотрансформатор «Энергия» TSGC2-15k	4	мощность до1кВА
17	TV3...TV5	трансформатор ПОБС-2А	3	
18	TV6	трансформатор разделительный 220В/220В	1	630 ВА
19	VD1..VD6	диод КД2994	6	20А 200В

Приложение Д
 (справочное)
 Четырехполюсные, 3 позиции
 схема 141

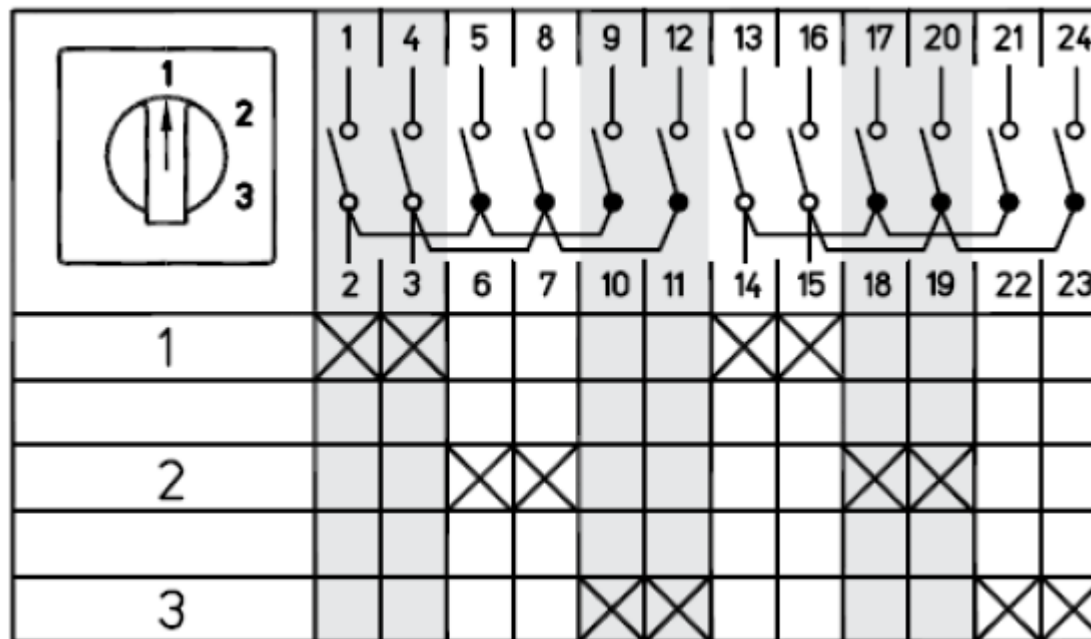


Рисунок Д.1 - Схема переключателя OptiSwitsh 4G25-141-ПК-S1-R012

9. Нормы времени

Утверждены Распоряжением ОАО «РЖД» №2064р от 10.10.2016

Норма времени № 14.21

Наименование работы		Входной контроль преобразователя полупроводникового ППВ-0,5М		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ППВ-0,5М		Электромеханик	1	0,809
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, клейма, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления и коррозии, состояние штепсельного разъема) произвести	1 преобразователь	Вольтметр, частотомер, прибор комбинированный, осциллограф, секундомер, источник питания, вольтметр, амперметр, мегаомметр, аккумуляторная батарея, трансформатор, технический лоскут, клей, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	1
2	Проверка электрических параметров:	-		-
2.1	Проверку диапазона регулировки зарядного тока преобразователя ППВ-0,5М произвести	То же		5,4
2.2	Проверку ППВ-0,5М в режиме преобразования при отключении сети и питания от аккумуляторной батареи произвести	-//-		5,7
2.3	Проверку преобразователя при питании от 21,6В до 26,4В произвести	-//-		5,6
2.4	Проверку работы в режиме короткого замыкания произвести	-//-		7,6

2.5	Проверку выключения при напряжении АКБ менее 21,6В произвести	-//-	6,6
2.6	Проверку выходных параметров в режиме холостого хода произвести	-//-	7,7
3	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
4	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	2
5	Этикетку заполнить и наклеить	-//-	1
Итого			44,6

Норма времени № 14.22

Наименование работы		Техническое обслуживание преобразователя полупроводникового ППВ-0,5М		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч
ППВ-0,5М		Электромеханик	1	1,13
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин
1	Внешний осмотр (наличие маркировки, клейма, этикетки о проверке, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления и коррозии, состояние штепсельного разъема) произвести	1 преобразователь	Вольтметр, частотомер, прибор комбинированный, осциллограф, секундомер, источник питания,	1
2	Вскрытие (удаление пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов) произвести, кожух снять сжатым воздухом продуть	То же	вольтметр, амперметр, мегаомметр, аккумуляторная батарея, трансформатор, отвертка,	6,7
3	Внутренний осмотр (целостность уплотняющей прокладки, состояние печатной платы на отсутствие отслоения контактных площадок, фольгированных проводников, их разрывов и оплавлений, качество паек, надежность крепления элементов) произвести	-//-	электропаяльник, эмаль, канифоль, припой, цапон-лак, клеймо, пломбировочная мастика, технический лоскут,	1
4	Проверка электрических параметров:	-	клей, кисть, ручка капиллярная черная	-
4.1	Проверку диапазона регулировки зарядного тока преобразователя ППВ-0,5М произвести	-//-	(или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	5,4
4.2	Проверку порогов переключения режимного устройства и стабильности поддержания зарядного тока произвести	-//-		5,6

4.3	Проверку ППВ-0,5М в режиме преобразования при отключении сети и питания от аккумуляторной батареи произвести	-//-	5,7
4.4	Проверку преобразователя при питании от 21,6В до 26,4В произвести	-//-	5,6
4.5	Проверку работы в режиме короткого замыкания произвести	-//-	7,6
4.6	Проверку выключения при напряжении АКБ менее 21,6В произвести	-//-	6,6
4.7	Проверку выходных параметров в режиме холостого хода произвести	-//-	7,7
5	Кожух закрыть, крепящие винты закрутить	-//-	2
6	Сопротивление изоляции измерить	-//-	2
7	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-//-	2
8	Этикетку заполнить и наклеить (дополнительно закрепить гайки и закрасить их краской)	-//-	2
9	Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести	-//-	1,5
Итого			62,4

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 от оперативного времени указанных в таблице.

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.

Для производства технического обслуживания и ремонта аппаратуры СЦБ в ремонтно-технологическом участке работники должны быть обеспечены исправным инструментом, испытательным и технологическим оборудованием, измерительными приборами, необходимым комплектом запчастей. Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с действующей технологией.

Нормы времени рассчитаны на теоретически подготовленных работников, освоивших особенности проверки и ремонта аппаратуры СЦБ.

Настоящими нормами не учтены работы по настройке электронной аппаратуры после замены деталей.

На работы, не предусмотренные Нормами времени, должны разрабатываться местные прогрессивные нормы времени, которые утверждаются в установленном в ОАО "РЖД" порядке.

Нормативы времени (в % от оперативного времени)		
	На проверку, регулировку и ремонт бесконтактной аппаратуры	На проверку, регулировку и ремонт аппаратуры СЦБ (реле и релейные блоки)
Тоб	1,2	1,33
Тпз	3,5	3,42
Тотл	4,2	7,03
Всего	8,9	11,78

ТНК ЦШ-0106-2023 Преобразователь п/п ППВ-0,5М. Вх. контр., ТО и Р в усл. РТУ. Тип: ЕРС Статус разработки модели: Завершена разработка	Создатель: koreukinvv Последний пользователь: koreukinvv Последнее изменение: 7 мар. 2023 г., 14:45:12	
---	--	--

