

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»



В.В. Аношкин

«20» 11 2018 г.

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

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0955-2018

Блок связи с внешними устройствами БСВУ (ТРЦ-АР).  
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт в условиях  
ремонтно-технологического подразделения.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид выполняемых работ)

блок связи

(единица измерения)

12

(количество листов)

1

(номер лист)

Разработал:

Проектно-конструкторское  
Бюро по инфраструктуре -  
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

4.0 Начальник отделения АиТ

В.Н. Новиков

«12» 11 2018 г.

## 1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ.

## 2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С относительную влажность (30...70)%. 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 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

– в «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3168р;

– в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки», утвержденном распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р.

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» СТО РЖД 05.007-2015, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3136р.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе на электроустановках до 1000 В не ниже III.

Примечание:

При замене или переработке указанных в данной КТП документов, следует руководствоваться положениями соответствующих разделов действующих нормативных документов (новой редакцией).

### 3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы

#### 3.1 Средства защиты:

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости);
- наличие устройств защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижение напряжения).

#### 3.2 Перечень средств измерений:

- автоматизированный стенд проверки АСП ТРЦ-АР (СП77-120-00) с программой ASP\_RTU.exe;
- мультиметр Agilent 34410А;
- В7-63/1;
- секундомер

#### Примечание:

1. В стенде могут быть использованы другие измерительные приборы соответствующего класса точности.
2. Погрешность измерения используемых измерительных приборов не должна превышать 2,5%.

#### 3.3 Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбирочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма».

#### 3.4 Материалы:

- припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой диаметром 2 мм с флюсом;
- канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90;
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115 по ГОСТ 6465-764
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбирочная ГОСТ 18680-73;

Примечание к п.3:

1 Приведенный перечень является примерным, допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точностные характеристики и пределы измерений.

2 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

#### **4 Подготовительные мероприятия**

4.1 Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней.

4.2 Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

#### **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

#### **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1 При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

«Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД–4100612–ЦШ–74–2015, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 №2765р;

«Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11 2015 №2616р.

6.2 Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями, номиналы которых должны соответствовать проектной документации.

#### **7 Технология выполнения работ**

##### **7.1 Технические требования.**

7.1.1 Блок связи с внешними устройствами БСВУ, является универсальным устройством, используемым как в блоках генераторов ГМП2, так и в блоках приёмников ПМП3.

7.1.2 БСВУ обеспечивает сбор и передачу информации о состоянии устройств (от 1 до 8 шт. ГМП2 или ПМП3) размещенных в одном с ним

каркасе.

7.1.3 Передача информации в центр диспетчерского контроля АПК-ДК осуществляется по шине внешнего интерфейса RS-485. Информация, полученная аппаратурой АПК-ДК, отображается на АРМ диспетчера АПК-ДК. Формы и состав отображения информации на АРМ определяются конкретным проектом.

7.1.4 К одной линии внешнего интерфейса RS-485К может быть параллельно подключено от 1 до 23 каркасов Аппаратуры ТРЦ-АР.

7.1.5 Электропитание блока БСВУ осуществляется от источника однофазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 17,5 В и с допускаемыми отклонениями от 15 до 20 В ( $\pm 14\%$ ).

7.1.6 Мощность потребления блока БСВУ не более 2,5 ВА.

7.1.7 БСВУ обеспечивает:

- опрос микросхемы энергонезависимой памяти каркаса, содержащей информацию о заводском номере, дате выпуска и типе каркаса;
- опрос состояния устройств (ГМП2 или ПМП3) по внутреннему интерфейсу RS-485;
- контроль наличия устройств в каркасе;
- передачу информации на аппаратуру АПК-ДК по внешнему интерфейсу RS-485;
- индикацию состояния устройств каркаса с помощью цветных светодиодов, расположенных на лицевой панели БСВУ.

7.1.8 В РТУ проверяется:

- интерфейс контроля состояния устройств в каркасе;
- интерфейс связи с аппаратурой АПК-ДК
- аппаратная шина наличия устройств в каркасе;
- интерфейс связи БСВУ с МС EEPROM;
- работоспособность блока при изменении напряжения питания;
- потребляемая мощность;
- индикация состояния устройств;
- кнопка сброса конфигурации каркаса;

## **7.2 Входной контроль**

### **7.2.1 Внешний осмотр.**

Перед вскрытием индивидуальной упаковки блока проверить целостность упаковки и комплектность сопровождающей документации.

Произвести внешний осмотр блока, контролируя:

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

### **7.3 Методика проверки БСВУ**

#### **7.3.1 Подготовка к проверке**

7.3.1.1 Собрать автоматизированное рабочее место в соответствии со схемой на рисунке 1. С помощью USB кабелей подключить блок сопряжения (А2) и прибор (блок А5) к ПЭВМ (блок А1).

7.3.1.2 Подключить АСП к однофазной сети питания ~220 В, 50 Гц. Включить питание ПЭВМ (А1), блока сопряжения (А2) и прибора (А5).

7.3.1.3 На ПЭВМ запустить программу ASP\_RTU.exe, и действовать в дальнейшем в соответствии с подсказками, появляющимися на экране ПК. Программа в фоновом режиме выполняет самотестирование стенда, затем предлагает выполнить процедуру допуска к работе с АСП (подробно об этом см. в документе «Руководство пользователя стендом АСП ТРЦ-АР СП77-00-00 РП»).

7.3.1.4 После удачной идентификации пользователя на экране ПЭВМ появляется окно «Подключение устройства ТРЦ-АР к АСП», в котором предлагается указать тип подключаемого устройства. Выбор делается щелчком левой кнопки мышки по кружку, находящемуся слева от названия устройства (БСВУ).

7.3.1.5 Затем программа предлагает установить проверяемое устройство в соответствующий разъем стенда, убедиться, что другие разъемы АСП свободны и дать подтверждение, нажав в окне программы кнопку «Да».

7.3.1.6 Процесс подключения устройства, в течение которого производится тестирование интерфейса RS-485, считывание заводского номера и канала настройки тестирование внутренних параметров устройства на отсутствие предотказных состояний устройства индицируются динамической (бегущей) полоской внизу окна.

7.3.1.7 Если тестирование закончилось успешно, то ПЭВМ выводит на экран главное окно программы, в котором выводит информацию о проверяемом устройстве (тип устройства, его заводской номер и канал настройки) и предлагает выбрать одну из 3-х процедур:

- начать проверку;
- сменить канал настройки;
- тестировать АСП (эта процедура самодиагностики стенда описана

ниже).

7.3.1.8 При нажатии на кнопку «Начать проверку» программа автоматически начнет выполнять либо полную проверку устройства проверку основных электрических параметров устройства в интерактивном режиме (с участием оператора), либо сокращенную проверку в автоматическом режиме без участия оператора. О выборе режима проверки смотрите в документе «Руководство пользователя стендом АСП ТРЦ-АР СП77-00-00 РП»).

7.3.1.9 Сразу после включения питания БСВУ проверяет состояние вывода TST (проверка/работа). Если этот вывод установлен в "0", то БСВУ переходит к выполнению процедуры проверки и все дальнейшие действия осуществляет под управлением ПЭВМ по шине внутреннего интерфейса RS485.

### ***7.3.2 Проверка интерфейса контроля состояния устройств в каркасе.***

7.3.2.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- по внутренней шине RS485 передает устройству БСВУ команду на проверку внутренней шины RS485;
- получает от БСВУ код проверки внутренней шины RS485, что является показателем исправности этой шины;

7.3.2.2 Если коды проверок внутренней шины RS485 приняты без ошибок, то шина исправна. Иначе ПЭВМ выводит сообщение о неисправности и прекращает проверку.

### ***7.3.3 Проверка интерфейса связи с аппаратурой АПК-ДК***

7.3.3.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- через контроллер МК1 (блок 3) передает команду на проверку внешней шины RS485;
- через контроллер МК1 получает от БСВУ код проверки внешней шины RS485, что является показателем исправности этой шины.

7.3.3.2 Если коды проверок внешней шины RS485 приняты без ошибок, то шина исправна. Иначе ПЭВМ выводит сообщение о неисправности и прекращает проверку.

### ***7.3.4 Контроль аппаратной шины наличия устройств в каркасе***

7.3.4.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

а) дает команду МК1 (блок А3) на имитацию работы шины контроля наличия устройств в каркасе, путем поочередного вывода в эту шину (по команде ПЭВМ) кодов наличия устройств на нечетных местах (код 55) и на четных (код АА);

б) передает команду БСВУ (по внутренней шине RS485) на проверку наличия устройств в каркасе;

с) принимает от БСВУ информацию о состоянии шины контроля наличия устройств в каркасе;

7.3.4.2 Если п. с) выполняется успешно, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности БСВУ и прекращает проверку.

### ***7.3.5 Контроль интерфейса связи БСВУ с МС EEPROM***

7.3.5.1 ПЭВМ выводит сообщение о проверке интерфейса связи с микросхемой энергонезависимой памяти, расположенной на кроссплате блоков ПМП или ГМП и по внутренней шине RS485 передает команду БСВУ на проверку SPI порта обмена с микросхемой энергонезависимой памяти, расположенной в АСП и имитирующей работу аналогичной микросхемы, расположенной в блоках ПМП или ГМП.

7.3.5.2 БСВУ производит тестирование интерфейса связи с микросхемой памяти и результат тестирования (порт SPI исправен - неисправен) передает в ПЭВМ.

7.3.5.3 Если п. 7.4.4.2. выполняется успешно, то ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности БСВУ и прекращает проверку.

### ***7.3.6 Работоспособности БСВУ при изменении напряжения питания***

7.3.6.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

– дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля напряжения питания БСВУ;

– прибором А5 измеряет текущее (верхнее) значение напряжения питания БСВУ ( $U_{на}$ ). Оно должно быть выше номинального – порядка 20 ... 24 В, в зависимости от напряжения сети питания 220 В;

– работоспособность БСВУ при повышенном напряжении питания оценивается повторным выполнением пункта 7.4.3;

– дает команду блоку А3 на установку пониженного напряжения источника питания БСВУ;



- прибором А5 измеряет текущее (нижнее) значение напряжения питания БСВУ (Unit). Оно должно быть ниже номинального – порядка 10 ... 12 В, в зависимости от напряжения сети питания 220 В;
- работоспособность БСВУ при пониженном напряжении питания оценивается повторным выполнением пункта 7.4.3.

7.3.6.2 Если проверка выполнена успешно, то устройство устойчиво к изменению напряжения питания, ПЭВМ переходит к следующему пункту проверки. Иначе – выводит сообщение о неисправности БСВУ и прекращает проверку.

### **7.3.7 Проверка потребляемой мощности**

7.3.7.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и последовательно выполняет следующие операции:

- с помощью МКЗ эмулирует на аппаратной шине контроля наличие в каркасе всех 8 устройств (ГМП2 или ПМП3);
- передает БСВУ информацию об исправном состоянии всех устройств (для включения индикаторов их исправности, что увеличивает потребляемую мощность);
- прибором А5 измеряет текущее (нижнее) значение напряжения питания БСВУ ( $U_{пн}$ );
- дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля тока питания БСВУ;
- прибором А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{дт}$ ) и вычисляет потребляемую мощность по формуле:

$$P = U_{пн} \cdot U_{дт} / K, \text{ ВА},$$

где:  $K = 0,185 \text{ А/В}$  – коэффициент преобразования датчика тока ACS712, выполненного на базе эффекта Холла,  $U_{пн}$  – нижнее значение напряжения питания БСВУ;

- дает команду блоку А3 на установку верхнего значения напряжения питания БСВУ и с помощью прибора А5 измеряет напряжение на выходе датчика тока ( $U_{дт}$ );
- дает команду блоку А3 на подключение прибора А5 к цепи контроля напряжения питания БСВУ, с помощью прибора А5 измеряет  $U_{пв}$  и вычисляет потребляемую мощность  $U_{пв}$  по формуле, аналогичной (1).

7.3.7.2 Если потребляемая мощность БСВУ во всем диапазоне изменения напряжения питания меньше 2 ВА, ПЭВМ переходит к завершению проверки, иначе – выводит сообщение о невыполнении параметра и проверка прекращается.

### **7.3.8 Проверка светодиодных индикаторов БСВУ**

7.3.8.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и отображает на экране монитора окно, с рисунком лицевой панели БСВУ.

7.3.8.2 ПЭВМ через каждую секунду по внутреннему интерфейсу RS-485 выдает команду в БСВУ о смене состояния светодиодных индикаторов, создавая эффект "бегущего огонька", и одновременно отображает ожидаемое состояние светодиодов на экране монитора.

7.3.8.3 Оператор должен визуально убедиться в совпадении состояний индикаторов на экране и на передней панели БСВУ и нажать кнопку подтверждения в окне программы. При обнаружении несовпадений индикации оператор нажимает кнопку отказа.

### **7.3.9 Проверка кнопки сброса конфигурации каркаса**

7.3.9.1 ПЭВМ выводит сообщение о производимой проверке и диалоговое окно, в котором предлагает оператору нажать кнопку сброса на передней панели БСВУ (текущее состояние кнопки сброса ПЭВМ контролирует за счет постоянного опроса БСВУ по интерфейсу RS-485).

7.3.9.2 Оператор должен с помощью тонкого щупа (отвертки, спички, шариковой ручки и т.д.) нажать на кнопку сброса через отверстие на лицевой панели БСВУ.

7.3.9.3 ПЭВМ, дождавшись нажатия кнопки оператором, предлагает оператору отпустить кнопку.

7.3.9.4 Оператор по сообщению от ПЭВМ должен отпустить кнопку.

7.3.9.5 Если кнопка исправна, то ПЭВМ переходит к завершению проверки, иначе – выводит сообщение о неисправности кнопки и прекращает проверку.

## **8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

8.1 После проведения всех проверок программа формирует протокол проверки в формате Word, выводит протокол на экран персонального компьютера и сохраняет в файле с уникальным именем, включающим тип устройства, его заводской номер и дату проверки.

8.2 Заполнить пломбировочный отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

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

8.4 При соответствии проверенных параметров установленным

требованиям результаты проверки оформить в журнале проверки, форма таблицы проверки БСВУ приведена в таблице 1.

8.5 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «Примечание» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

8.6 Неисправный БСВУ отправить на предприятие-изготовитель или в специальный сервисный центр.

Таблица 1

<i>Параметры</i>	<i>Норма</i>	<i>Фактическая величина</i>
Количество контролируемых устройств в каркасе, шт., в пределах	1 ... 8	
Аппаратная шина контроля наличия устройств в каркасе	исправна	
Интерфейс контроля состояния устройств в каркасе	исправен	
Интерфейс связи с кроссплатой каркаса	исправен	
Интерфейс связи с аппаратурой удаленного мониторинга АПК-ДК	исправен	
Кнопка сброса конфигурации каркаса	исправна	
Индикация состояния устройств	исправна	
Работоспособность при изменении напряжения питания сети однофазного переменного тока частотой 50 Гц, в пределах, В: - нижняя граница, не более - верхняя граница, не менее	15 20	
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА, не более	2,5	

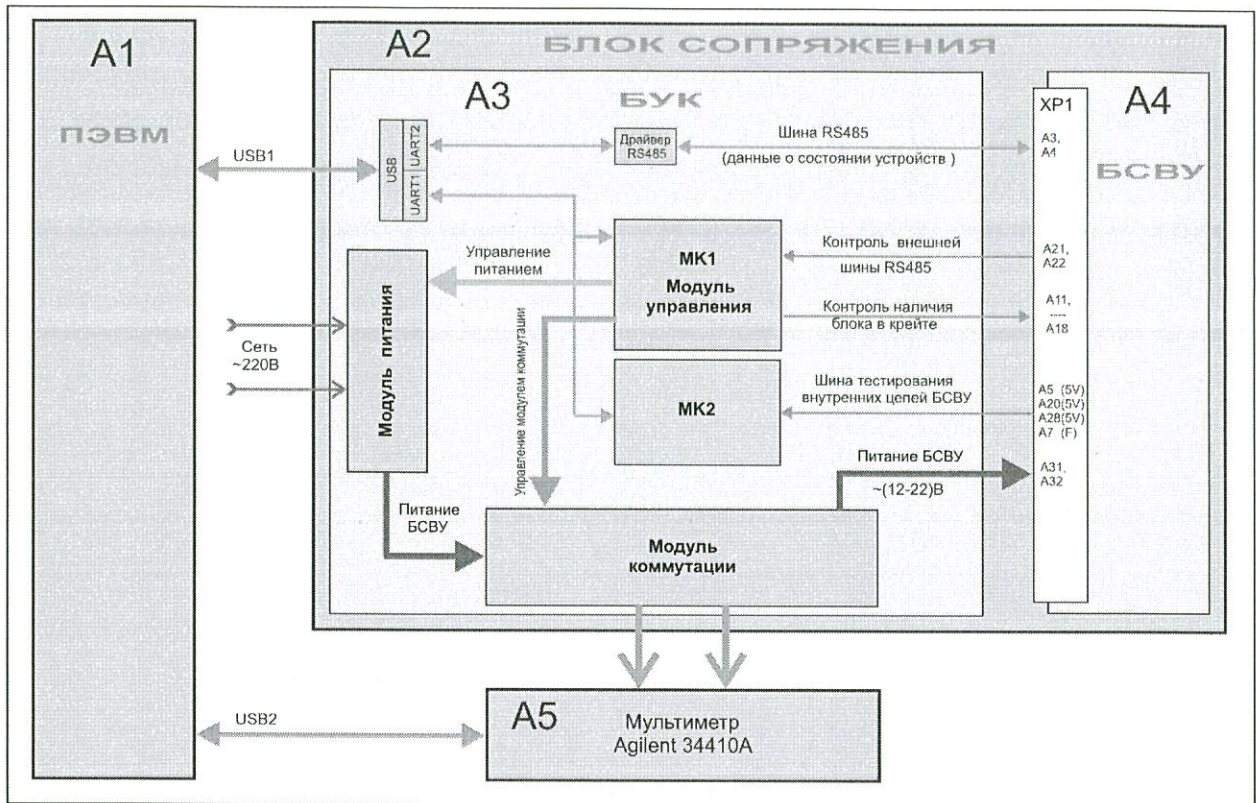


Рисунок 1. Схема проверки БСВУ

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Технолог 1 категории отделения АТ ПКБ И

О.Ф. Кочева