


УТВЕРЖДАЮ  
начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ филиала ОАО «РЖД»  
В.В.Аношкин



« 06 » 2015 г.

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

## ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0252-2015

Блок силового кодирования БСК  
Входной контроль и техническое обслуживание в условиях  
ремонтно-технологического подразделения

(код работы в ЕК АСУТР)

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

блок  
(единица измерения)

## **1. Состав исполнителей**

инженер (электромеханик) с правом приемки п.п. 7.1...7.3.; п. 8.

## **2. Условия производства работ**

2.1. Работы согласно [1] 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.

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).

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

**Средства защиты:** рабочее место должно быть оборудовано средствами комплексной защиты – вентиляция, общее и местное освещение, устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения), средствами индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

**Средства измерений:** граммометр часового типа Г10-0,6, Г25-1,5 (ТУ 25-03 1301-70), наборы щупов №2 и №3 (ГОСТ 882-78), линейка металлическая 300 мм (ГОСТ 427), мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ).

**Средства технологического оснащения:** поворотные средства для установки и подключения реле, компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка.

**Испытательное оборудование:** измерительные приборы, оборудование, входящие в схему проверки.

**Инструменты:** наборы специализированного инструмента для РТУ; набор надфилей ГОСТ 1513-77; пинцет прямой 200x1,5 мм (П-228); лупа с подсветкой Ø85 мм, 3 диоптрии СТ-200; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; клеймо ручное.

**Запасные части:** комплекты ЗИП.

**Материалы:** кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW Р80...Р1500\* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволоочный припой Ø2мм с флюсом; цапон-лак НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90 (цветной); эмаль ПФ 115 ГОСТ-6465-76; спирт технический этиловый ректифицированный

ГОСТ 17299-78, ГОСТ 18300; ручка капиллярная с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма»; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74; технический лоскут; этикетка установленной формы; пломбировочная мастика; канифоль сосновая.

Примечание: в процессе ремонта и проверки средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы могут быть заменены аналогичными, допущенными к применению и не влияющими на качество технического обслуживания.

#### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. 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**

Работы по техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ выполняются в условиях, не связанных с движением поездов.

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

6.1. Все работы, предусмотренные картами технологических процессов, должны производиться в соответствии: с разделом 1 Общие требования охраны труда, п.3.14 Требования охраны труда при ремонте приборов СЦБ в ремонтно-технологических участках (РТУ) документа [2], а также в соответствии с требованиями разделов II, III и пункта 5.1 раздела V документа [3].

Примечание: Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененным документом.

6.2. К работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по специальности и охране труда, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, противопожарный инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда.

6.3. При выполнении работ электромеханик и электромонтер должны надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

6.4. На работах, связанных с загрязнением рук электромеханику и электромонтеру в установленном порядке должны выдаваться смывающие и обеззараживающие средства.

6.5. При проверке электрических и временных параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

6.6. К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках, имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже 3 при работе с напряжением до 1000 В.

6.7. В процессе выполнения работ встречается:

- пользоваться неисправными измерительными приборами, стендами инструментами, соединительными проводами (шнурами);

- производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

- оставлять без надзора включенные стенды, пульта, электропаяльники и другие электроприборы;

- прикасаться к токоведущим частям, к которым подключены мегаомметры или электросекундомеры;

При работе следует использовать только стандартные приспособления, подставки, устройства, щупы и инструмент с изолированными ручками.

Слесарные молотки должны иметь ровную поверхность бойковой части и быть надежно насажены на рукоятки, использование напильников без рукояток не допускается.

6.8. При работе с электропаяльником следует применять специальные теплоизоляционные подставки из негорючего материала; при перерывах в работе отключать электропаяльник от источника питания; запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, припой и флюс необходимо хранить в специальной таре. В помещении, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

6.9. Рабочие места для хранения и выдачи приборов размещают в отдельном помещении. Рабочие места для обдувки, первичной обработки, промывки составных частей аппаратуры СЦБ должны размещаться в отдельных помещениях и быть оснащены вытяжными камерами с принудительной вытяжной вентиляцией, инструментом, средствами малой механизации, тележками для транспортирования аппаратуры СЦБ.

6.10. Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять специальный экран или подсветку.

Газоразрядные лампы и лампы накаливания, применяемые для общего и местного освещения, должны быть заключены в арматуру. Применение ламп без арматуры не допускается.

6.11. При проведении окрасочных работ следует пользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ), помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

6.12. Помещения, предназначенные для размещения оборудования, содержащего аппаратно-программные комплексы, должны быть оборудованы системами, обеспечивающими необходимый температурный режим (системы вентиляции, кондиционирования). Указанные помещения должны быть оборудованы устройствами охранно-пожарной сигнализации и противопожарной защиты.

6.13. Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на стенд, или автоматическими выключателями.

## 7. Технология выполнения работ

### 7.1 Входной контроль

7.1.1. Проверить внешний вид, маркировку. На каждом приборе должны быть товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение прибора, год изготовления и заводской номер.

#### 7.1.2. Проверка входных и выходных параметров БСК

Собрать схему для проверки электрических параметров блока в соответствии с рисунком 1.

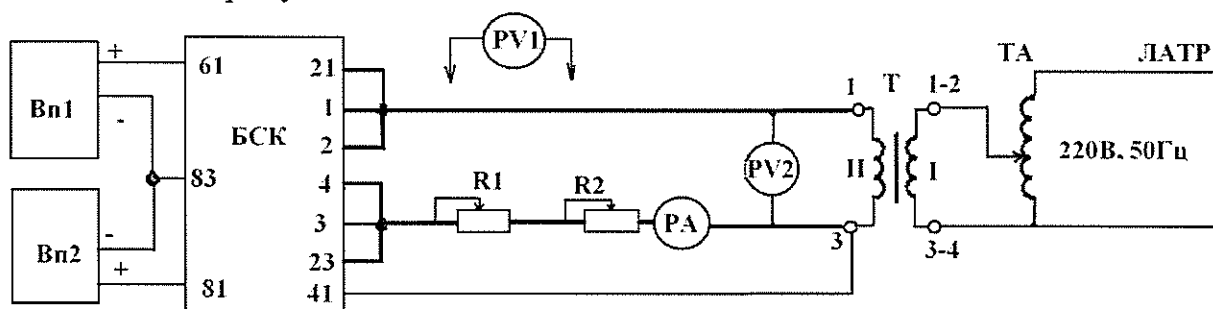


Рис. 1

Схема проверки БСК

Примечание: сечение проводов, показанных на рисунке утолщенными линиями, должно быть не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ , тонкими – не менее  $0,75 \text{ мм}^2$ .

Перечень необходимых измерительных приборов, используемых для проверки блока, приведен в таблице № 1.

### 7.1.2.1. Определение остаточного напряжения на симисторе

Время измерения параметров при токе нагрузки 10 А должно быть не более 3 мин во избежание перегрева симистора.

Таблица № 1

| Наименование              | Основные характеристики                 | Рекомендуемый тип | Схемное обозначение    |
|---------------------------|---|-------------------|------------------------|
| Источник питания          | 0—50                                    | Б5-8              | <i>Bn1</i> (рис. 1)    |
| Амперметр                 | Класс точности не ниже 1,0, шкала 30 А  | Э377              | <i>PA</i> (рис. 1)     |
| Вольтметр                 | Класс точности не ниже 1,5, шкала 5В    | Э377              | <i>PV1</i> (рис. 1)    |
| Вольтметр                 | Класс точности не ниже 1,5, шкала 500 В | Э377              | <i>PV2</i> (рис. 1)    |
| Ампервольтметр            | -                                       | Ц4340             | <i>PA, PV</i> (рис. 2) |
| Автотрансформатор ЛАТР-2М | $I_{II} \geq 2A$                        |                   | <i>TA</i> (рис. 1)     |
| Трансформатор             | $I_{II} \geq 10A, U_{II} \geq 24B$      | ПОБС-2А           | <i>T</i> (рис. 1)      |
| Трансформатор             | $U_{II} \geq 220B, I_{II} \geq 1A$      | ПОБС-3А           | <i>T</i> (рис. 2)      |
| Резистор                  | 2,2 Ом                                  | Черт. № 7156      | <i>R1, R2</i> (рис. 1) |
| Резистор                  | 68 Ом                                   | МЛТ-0,5           | <i>R3</i> (рис. 2)     |

Примечание: *разрешается замена измерительных приборов на аналогичные – с необходимым диапазоном измерений и классом точности не ниже приведенных в таблице.*

Остаточное напряжение на симисторе определить следующим образом: установить регуляторами резисторов *R2* и *R1* максимальное сопротивление. На выводы 61–83 БСК от регулируемого источника питания *Bn1* подать напряжение постоянного тока 24 В (контроль по показанию прибора источника питания *Bn1*). Изменяя положение регулятора *TA* (ЛАТР), на вторичной обмотке трансформатора *T* установить напряжение 24 В (контроль по показанию прибора *PV2*).

На выводы 83–81 БСК от регулируемого источника питания *Bn2* подать напряжение постоянного тока 2,5 В (контроль по показанию прибора источника питания *Bn2*).

Изменяя положение регуляторов резисторов *R1* и *R2*, установить ток через них 10 А (контроль по показанию прибора *PA*).

Прибор *PV1* подключить к выводам 21–23 БСК и по его показанию определить остаточное напряжение на симисторе, которое должно быть не более 2 В. Отключить прибор *PV1* от блока БСК.

Выключив напряжение источника питания *Bn2*, убедиться, что ток нагрузки равен нулю.

### 7.1.2.2. Определение тока закрытого симистора

Собрать схему, представленную на рисунке 2.

Изменяя положение регулятора  $TA$  (ЛАТР), установить напряжение 250 В на вторичной обмотке трансформатора  $T$  (контроль по показанию прибора  $PV$ ). По показанию прибора  $PA$  определить ток закрытого симистора, который не

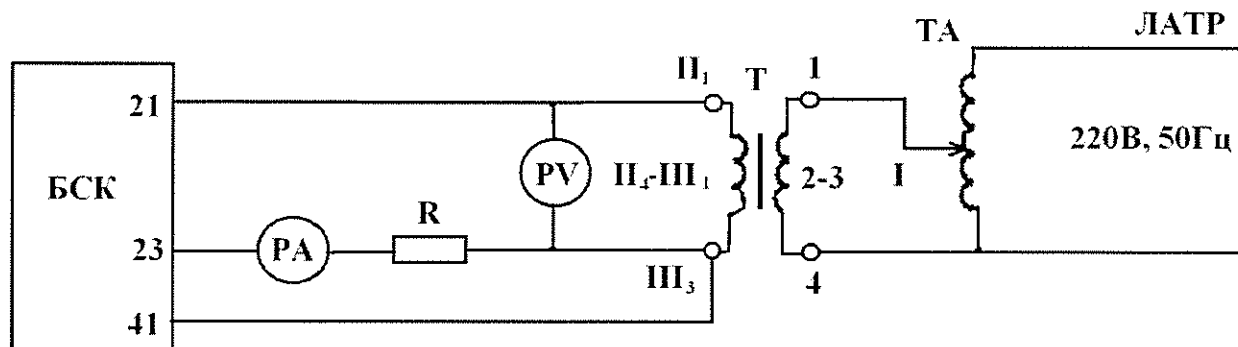


Рис.2

Схема для определения тока закрытия симистора

**7.1.3.** Сопротивление изоляции электрически изолированных участков монтажа блока относительно корпуса и между собой в нормальных климатических условиях, измеренное между соединенными выводами разъема 1–2–3–4–21–23–41–61–81–83–63–43, относительно корпуса (винт крепления) должно быть не менее 20 МОм.

**7.1.4.** БСК считать прошедшим входной контроль, если измеренные параметры и значение сопротивления изоляции соответствуют установленным нормам.

При положительных результатах испытаний оформить запись в журнале проверки таблица № 4, а на кожух БСК наклеить бирку установленной формы.

На корпус забракованного по результатам входного контроля БСК нанести отметку «брак», оформить и направить поставщику рекламационный акт.

## **7.2. Техническое обслуживание БСК**

### **7.2.1. Внешняя чистка блока**

Почистить снаружи блок и контактные выводы от пыли и грязи. Провести работы по п.7.1.1.

### **7.2.2. Вскрытие блока**

Очистить пломбировочные гнезда от мастики. Отвернуть винты, крепящие кожух, снять и осмотреть его. Кожух не должен иметь видимых повреждений и следов коррозии. Вскрытый блок продувать сжатым воздухом.

### **7.2.3. Внутренний осмотр блока**

При внутреннем осмотре блока проверить состояние монтажа: монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия, должны быть гибкими, аккуратно без натяжения уложены и увязаны в жгут. Проверить крепление выводов, качество паяк. Пайки должны быть ровными,

гладкими, без следов канифоли. Осмотреть элементы блока, резисторы, диоды с внешними признаками перегрева подлежат замене. При необходимости замены неисправных внутренних элементов оформить ведомость дефектов на ремонт блока.

#### 7.2.4. Проверка электрических параметров

Произвести проверку электрических параметров блока согласно п.7.1.2.

7.2.5. При соответствии блока установленным требованиям продуть его сжатым воздухом, проверить крепление деталей, надеть колпак, закрутить винты и произвести измерение сопротивления изоляции согласно п.7.1.3. Результат записать в журнал проверки п.7.1.4.

#### 7.2.6 Клеймение (пломбирование) блока

Заполнить пломбировочные гнезда мастикой. Поставить клеймо электромеханика-приемщика.

В БСК, отдельные параметры которого не соответствуют указанным нормам, дополнительно проверить параметры элементов и произвести ремонт блока.

#### 7.3. Ремонт и настройка блока

7.3.1. Ремонт БСК производится методом настройки или замены неисправных элементов, на элементы, разрешенные к применению в блоке.

Электрическая принципиальная схема блока приведена на рис.3.

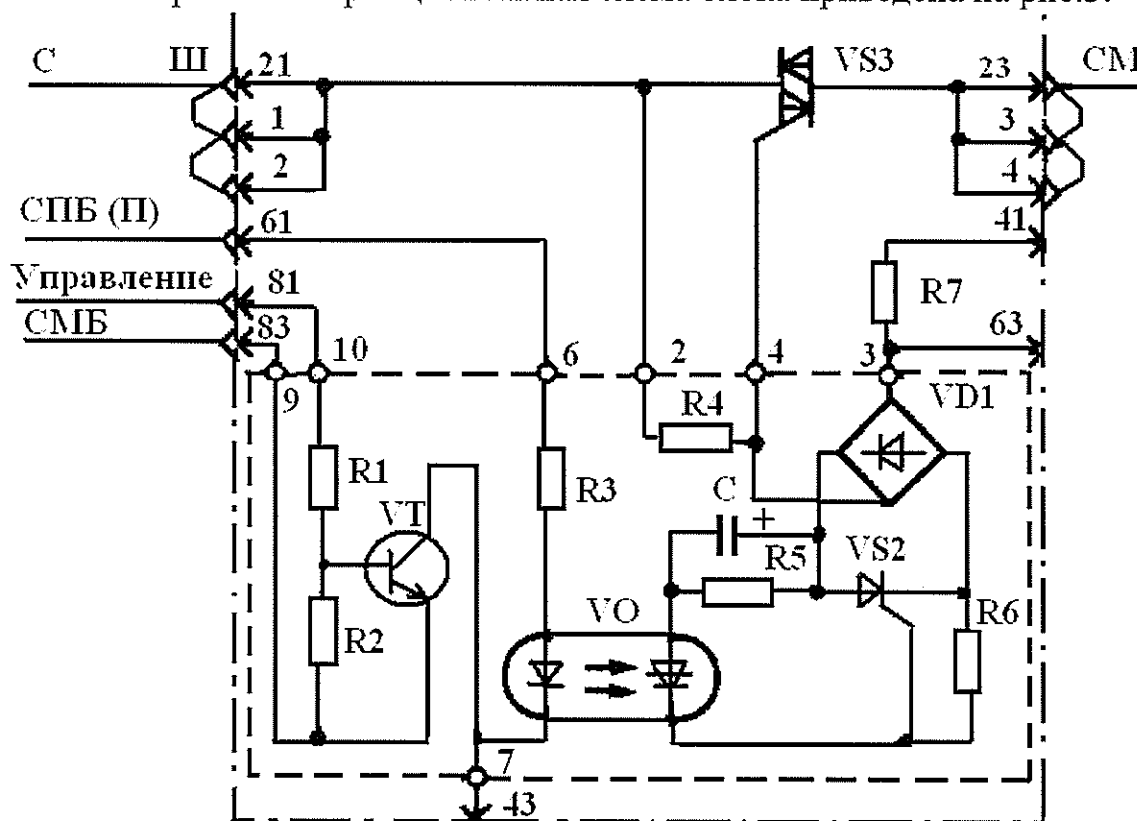


Рис. 3

Электрическая принципиальная схема БСК



Типы и номинальные значения элементов блока приведены в таблице № 2.

Таблица № 2

| Обозначение | Тип                                 | Обозначение | Тип                           |
|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| R1          | Резистор МЛТ-0,5-1 кОм $\pm 10\%$   | C           | Конденсатор К50-20 50В, 50мкФ |
| R2          | Резистор МЛТ-0,5-2,7 кОм $\pm 10\%$ | VS3         | Симистор TC2-25-11-001Y2      |
| R3          | Резистор МЛТ-2-560 Ом $\pm 10\%$    | VD1         | Прибор выпрямительный КЦ405В  |
| R4          | Резистор МЛТ-1-56 Ом $\pm 10\%$     | VS2         | Тиристор триодный КУ202Ж      |
| R5          | Резистор МЛТ-2-270 Ом $\pm 10\%$    | VO          | Оптрон 115В                   |
| R6          | Резистор МЛТ-1-56 Ом $\pm 10\%$     | VT          | Транзистор К315Г              |
| R7          | C5-35-B-25 Вт 220 Ом $\pm 10\%$     |             |                               |

7.3.2. Перечень возможных неисправностей блока и способы их устранения приведены в таблице № 3.

Таблица № 3

| Характер неисправности  | Возможная причина неисправности   |
|---|---|
| Падение напряжения на симисторе выше нормы  | Неисправен симистор <i>VS3</i> или неисправна схема формирования импульсов управления симистора (неисправны <i>VD1</i> , <i>VS2</i> , <i>VO</i> ) |
| Ток через закрытый симистор выше нормы  | Неисправен симистор <i>VS3</i> или подано повышенное напряжение питания переменного тока  |
| При выключении сигнала управления сохраняется ток нагрузки (на нагрузку подается непрерывное напряжение вместо импульсного) | Неисправен оптрон <i>VO</i> , тиристор <i>VS2</i> или выпрямитель <i>VD1</i>  |

В случае замены элементов сделать соответствующую запись в журнале проверки и произвести повторные измерения электрических параметров блока (п.7.1.2).

7.3.3. Выполнить п.7.2.5.

## 8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

Результаты проверки оформить в соответствии с п.7.1.4 в журнале установленной форм

## Форма журнала проверки блоков БСК.

Таблица № 4

| №п/п | Тип прибора | Номер прибора | Год выпуска | Остаточное напряжение на симисторе, В | Ток закрытого симистора, мА | Сопротивление изоляции, МОм | Дата проверки | Роспись проверяющего |
|------|-------------|---------------|-------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------|
| 1    | 2           | 3             | 4           | 5                                     | 6                           | 7                           | 8             | 9                    |
|      |             |               |             |                                       |                             |                             |               |                      |

## Библиография

[1] Типовое положение о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировке, утвержденное

[2] Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 31.01.2007 № 136р.

[3] Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» № 2013р от 30.09.2009.

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № 1.19

| Наименование работы |  | Входной контроль блока силового кодирования (далее - БСК) |                                    |  |
|---------------------|--|---|------------------------------------|--|
| Измеритель          |  | Исполнитель   | Количество исполнителей            | Норма времени, чел.-ч                                |
| БСК                 |  | Электромеханик  | 1                                  | 0,46   |
| № п/п               | Содержание работы  | Учтенный объем работы                                     | Оборудование, инструмент, материал | Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин |
| 1                   | Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояние контактных ножей, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма проверить | 1 блок  | См.п.3                             | 1,1  |
| 2                   | Проверка входных и выходных параметров БСК:  | То же   |                                    |  |
| 2.1                 | Определение остаточного напряжения на симисторе произвести   |   |                                    | 9,7  |
| 2.2                 | Определение тока закрытого симистора произвести.   |   |                                    | 10,6   |
| 3                   | Сопротивление изоляции между соединенными выводами разъема и корпусом измерить.  | -//-  |                                    | 2  |
| 4                   | Результаты измерений в журнале проверки оформить   | -//-  |                                    | 0,9  |
| 5                   | Заполнение и наклеивание этикетки произвести   | -//-  |                                    | 1  |
| Итого               |  |   |                                    | 25,3   |

ТЕХНОЛОГО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА №1.20

| Наименование работы |  | Техническое обслуживание БСК |                                    |   |
|---------------------|--|------------------------------|------------------------------------|---|
| Измеритель          |  | Исполнитель                  | Количество исполнителей            | Норма времени, чел.-ч                               |
| БСК                 |  | Инженер (электромеханик)     | 1                                  | 0,65  |
| № п/п               | Содержание работы  | Учетный объем работы         | Оборудование, инструмент, материал | Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин |
| 1                   | Отсутствие механических повреждений, следов окисления, состояние контактных ножей, наличие товарного знака предприятия-изготовителя, обозначения прибора, года изготовления, заводского номера, клейма, этикетки проверить | 1 блок                       | См.п.3                             | 1,1   |
| 2                   | Блок снаружи и контактные ножи от пыли и грязи очистить  | То же                        |                                    | 1,3   |
| 3                   | Вскрытие блока (удаление этикетки, пломбировочной мастики, откручивание крепящих винтов, снятие и чистка кожуха внутри) произвести   | -//-                         |                                    | 2,6   |
| 4                   | Внутренний осмотр (прочность крепления выводов, качество пайки, состояние элементов) и чистку произвести   | -//-                         |                                    | 4,3   |
| 5                   | Проверка входных и выходных параметров БСК:  |                              |                                    |   |
| 5.1                 | Определение остаточного напряжения на симисторе произвести   |                              |                                    | 9,7   |
| 5.2                 | Определение тока закрытого симистора произвести  |                              |                                    | 10,6  |
| 6                   | Кожух надеть, крепящие винты закрутить   | -//-                         |                                    | 2   |
| 7                   | Сопротивление изоляции между соединенными выводами разъема и корпусом измерить   | -//-                         |                                    | 2   |
| 8                   | Результаты измерений в журнале проверки оформить   | -//-                         |                                    | 0,9   |
| 9                   | Заполнение и наклеивание этикетки произвести   | -//-                         |                                    | 1   |
| 10                  | Заполнение пломбировочных отверстий мастикой и клеймение произвести  | -//-                         |                                    | 0,5   |
| Итого               |  |                              |                                    | 36  |

*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.

---