

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТУРОЙ ПЕРЕДАЧИ КОМАНД  
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ

**ШЭ-200-АКА**  
Руководство по эксплуатации

УСК.200.000.00 РЭ

на 30 листах

(июль 2011)

Екатеринбург  
2011



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	6
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	7
3.1. Устройство и принцип работы передающей части ШЭ.....	7
3.2. Устройство и принцип работы приемной части ШЭ.....	7
3.3. Устройство и принцип работы схем сигнализации.....	8
3.4. Схема электропитания.....	8
4. МАРКИРОВАНИЕ.....	9
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
6. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ.....	11
6.1. Общие указания.....	11
6.2. Меры безопасности.....	11
6.3. Размещение и монтаж.....	11
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	14
7.1. Подготовка передающей секции к работе.....	14
7.2. Подготовка приемной секции к работе.....	14
7.3. Подготовка к совместной работе.....	14
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
8.1. Общие положения.....	15
8.2. Периодичность технического обслуживания.....	15
8.3. Объемы работ при техническом обслуживании.....	16
8.4. Методы проверок.....	16
8.4.1. Внешний осмотр.....	16
8.4.2. Внутренний осмотр.....	16
8.4.3. Измерение сопротивления изоляции.....	16
8.4.4. Испытания электрической прочности изоляции.....	17
8.4.5. Установка (проверка) параметров.....	17
8.4.6. Проверка действия предупредительной и аварийной сигнализации.....	17
8.4.7. Проверка отсутствия ложных действий при снятии и подаче напряжения питания.....	17
8.4.8. Проверка действия цепей управления передачей команд передающей секции ШЭ.....	18
8.4.9. Проверка действия цепей исполнения команд приемной секции ШЭ (срабатывания выходных реле).....	18
9. ТАРА И УПАКОВКА.....	19
10. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ.....	20
11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	21
12. УТИЛИЗАЦИЯ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	23
Перечень ссылочных документов.....	23
Перечень нормативных документов.....	24
Таблица 1.....	25



## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, устройстве, принципе работы и технических характеристиках шкафа управления аппаратурой связи с функцией передачи сигналов – команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ и ПА) типа ШЭ-200-АКА (далее, по тексту, ШЭ), необходимые для полного использования технических возможностей аппаратуры.

Руководство по эксплуатации содержит указания по монтажу, включению в работу и эксплуатации (оперативным переключениям, регламенту технического обслуживания и методам проверки технического состояния оборудования) ШЭ.

Обслуживание ШЭ допускается лицами, имеющими III группу допуска по электробезопасности (до 1000 В).

При изучении руководства необходимо пользоваться дополнительно следующими документами:

- УСК.200.000.00. Шкаф ШЭ-200-АКА. Схемы электрические принципиальные;
- Руководство по эксплуатации встраиваемой аппаратуры связи.

В настоящем РЭ приняты следующие условные обозначения и сокращенные наименования:

Тх	– передающая секция шкафа / Передатчик;
Rx	– приемная секция шкафа / Приемник;
АВР ВЧ	– блок автоматического включения резерва;
АКА	– аппаратура команд автоматики;
АК	– аппаратный комплекс;
ВЧ	– высокочастотный сигнал / интерфейс;
СВО	– секция вспомогательного оборудования;
КЧ	– контрольная частота;
ЛС	– локальная сеть;
ММО	– межмашинный обмен;
НЧ	– низкочастотный сигнал / интерфейс;
ПА	– противоаварийная автоматика;
ПС	– подстанция;
РЗ	– релейная защита;
ТМ	– телемеханика;
ТСС	– трансформатор согласующий;
ФР	– фильтр разделительный;
ЦС	– цифровой стык;
ШЭ	– шкаф электротехнический.



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ШЭ предназначен для местного управления или дублирования дистанционного управления оконечной аппаратурой каналов связи, обеспечивающей передачу сигналов – команд РЗ и ПА.

Типовые схемы ШЭ обеспечивают полное использование возможностей аппаратуры связи типов: АКА «КЕДР» и АК «ТриТОН».

Возможна установка аппаратуры связи аналогичного назначения, с учетом ограничения по п. 2.6.

1.2 Конструкция ШЭ предусматривает возможность установки аппаратуры связи (конструктива 19") для работы в:

- ВЧ канале по ВЛ (35 – 1150 кВ) образуемом устройствами присоединения по схеме «фаза – фаза» и «фаза – земля»;

- канале по выделенной ВОЛС.

Для организации ВЧ каналов встречного направления могут использоваться как разнесенные, так и смежные полосы рабочих частот.

Для организации каналов встречного направления по ВОЛС должны использоваться два выделенных оптических волокна (волокно одномодовое, 9/125, с окном прозрачности на длинах волн 1310 и 1550 нм).

1.3 Оборудование ШЭ обеспечивает:

- защиту и управление цепей питания оперативным током схемы управления и аппаратуры связи;

- управления цепями формирования воздействий на передачу команд;

- управления цепями исполнения принимаемых команд;

- внешнюю сигнализацию контактами указательных реле и общепанельной лампы;

- подключение пользовательских интерфейсов (ТМ; ЦС; ЛС; ММО и др.) аппаратуры связи.

1.4 Базовый состав оборудования ШЭ:

- типовой шкаф размером 2000х800х600 мм двустороннего обслуживания;

- автоматические защитные выключатели, поворотные переключатели, промежуточные и указательные реле, общепанельная сигнальная лампа, ряды клеммных зажимов, преобразователь напряжения 220/24 В постоянного тока;

1.5 Опции:

- аппаратура связи (передающий комплект, приемный комплект, приемопередающий комплект);

- сетевые фильтры;

- согласующие трансформаторы;

- разделительные фильтры;

- устройство ВЧ АВР (для резервирования передатчиков аппаратуры связи).

1.6 Основные варианты комплектации (компоновки) ШЭ оборудованием для управления каналом связи:

1) одна передающая секция;

2) одна приемная секция;

3) передающая и приемная секции;

4) две передающих секции;

5) две передающих секции с блоком ВЧ АВР;

6) две приемных секции.

1.7 Варианты комплектации ШЭ по количеству цепей секции передачи и секции приема команд:

- секция передачи – 16/32;

- секция приема – 8/16/24/32.

1.8 В максимальной комплектации по варианту «3» ШЭ обеспечивает управление формированием 32 сигналов – команд на передачу и исполнение при приеме 32



сигналов – команд.

1.9 ШЭ предназначен для работы в климатических условиях по исполнению ЧХЛ, категории 4.2 по ГОСТ 15150-69:

- диапазон рабочих температур от 283°K до 308°K (от 10°С до 35°С);
- предельные рабочие температуры от 274°K до 283°K (от 1°С до 10°С) и от 308°K до 318°K (от 35°С до 45°С);
- относительная влажность до 80% при температуре 298°K (25°С).

Нормальные климатические условия согласно ГОСТ 15150-69:

- температура  $(298 \pm 10)^\circ\text{K}$  [ $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ];
- относительная влажность воздуха от 45% до 80% при температуре 298°K (25°С);
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

1.10 ШЭ предназначен для круглосуточной работы в производственных помещениях.

1.11 Запрещается работа ШЭ:

- в среде, содержащей токопроводящую пыль и газы, разрушающие металлы и изоляцию;
- в местах, не защищенных от попадания брызг агрессивных жидкостей;
- во взрывоопасной среде.



## 2. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Шкаф двустороннего обслуживания, с вертикальными и горизонтальными траверсами для установки 19" корпусов и монтажных панелей.

Размеры шкафа: W = 800, D = 600, H = 2000 (плюс цоколь, высотой 200 мм).

Прозрачная передняя дверь (800 мм).

Задняя дверь (800 мм) открывается на 130 град. и имеет фиксацию в открытом положении (для открытия двери на больший угол требуется демонтировать фиксатор).

Вентиляция шкафа - естественная, без использования принудительных источников.

Шина заземления медная.

2.2. Воздействия механические:

- для шкафа - М39 по ГОСТ 17516.1-90;

- для встроенной аппаратуры - нагрузки, длительно - 0,7 г при 10-100 Гц.

2.3. Степень защищённости - IP 54 (по ГОСТ 14254-80).

2.4. Класс изоляции VW3(ГОСТ Р 51179-98 (МЭК 870-2-1-95)).

2.5. Встроенное оборудование (элементы схемы) установлено на траверсы или на DIN рейки и располагается в двух вертикальных плоскостях.

2.6. Допускаемая мощность тепловыделения, суммарно по всем секциям встраиваемой аппаратуры связи, не должна превышать 420 Вт.

2.7. Монтаж оборудования и его маркировка выполнены по блочному принципу, позволяющему варьировать состав оборудования и функциональное назначение ШЭ по требованию заказчика. Например, все оборудование ШЭ подразделяется на передающую и приемную секции, которые могут быть смонтированы отдельно, в двух разных шкафах.

2.8. Электрические схемы передающей и приемной секций ШЭ содержат цепи: управления, сигнализации, ВЧ канала связи, телемеханики, НЧ трансляции, трансляции сигналов цифровым стыком (ЦС), локальной сети (ЛС) АСУ ТП.

2.9. Схемы электрические передающей и приемной секций ШЭ приведены в альбоме схем.

2.10. Технические характеристики элементов оборудования ШЭ и схемы их внутренних соединений приведены в Таблице (Приложение 1).



### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

#### 3.1 Устройство и принцип работы передающей части ШЭ

К передающей части ШЭ относятся:

- Цепи питания оперативным током и цепи управления передачей команд (Альбом схем, УСК.200.010.00 ЭЗ);
- цепи транзита сигналов – команд и цепи пользовательских интерфейсов аппаратуры связи ЦС, ЛС, ТМ, НЧ, ВЧ, ММО (Альбом схем, УСК.200.042.00 ЭЗ);
- цепи сигнализации (Альбом схем, УСК.200.040.00 ЭЗ).

Управление передачей команды осуществляется замыканием изолированного (сухого) контакта внешнего устройства формирования команд РЗ или ПА. Контакты управления подключаются на клеммные ряды ТК1 и ТК2 шкафа. Например, управляющий контакт команды № 1 должен подключаться к зажимам 1 и 10 клеммного ряда ТК1.

В рядах ТК1 и ТК2, на каждую цепь управления установлено по две клеммных колодки, каждая на четыре клеммы.

Переключатель TSAC служит для оперативного вывода из работы всех цепей управления передачей команд.

**Примечание:** Контакты управления внешних устройств РЗ или ПА включаются в схему оперативного тока (220 В) ШЭ и должны обеспечивать прочность изоляции относительно «земли» при испытании напряжением с уровнем 2500 В (эфф, 50 Гц) в течение одной минуты.

При поступлении команды по входу управления или входу трансляции, передатчик аппаратуры связи формирует сигнал команды в канал связи (ВЧ или ВОЛС).

#### 3.2 Устройство и принцип работы приемной части ШЭ

К приемной секции ШЭ относятся:

- цепи питания оперативным током и цепи исполнения команд (Альбом схем, УСК.200.020-XX.00 ЭЗ);
- цепи транзита сигналов – команд и цепи пользовательских интерфейсов аппаратуры связи ЦС, ЛС, ТМ, НЧ, ВЧ, ММО (Альбом схем, УСК.200.042.00ЭЗ);
- цепи сигнализации (Альбом схем, УСК.200.040.00ЭЗ).

При приеме команды срабатывает соответствующее встроенное выходное реле в Приемнике аппаратуры связи. При этом, замыкаются два изолированных контакта выходного реле.

Контакт выходного реле подает питание на обмотку промежуточного реле KLn (KL1 – KL32). Контакт промежуточного реле KL, через переключатель (SXn) избирательного вывода команд, воздействует на исполнение команды.

Для увеличения срока службы контактов встроенных выходных реле Приемника установлены разрядные диоды параллельно обмотке реле KL, которой управляет контакт, и использован преобразователь напряжения с 220 до 24 В для работы выходных цепей.

Переключатель SAC снимает питание с обмоток промежуточных реле, обеспечивая групповой вывод из работы всех цепей исполнения команд.

В ШЭ устанавливаются блоки по 8 промежуточных реле KL (возможны опции 8, 16, 24, 32 шт.) и блоки по 8 ключей SXn избирательного вывода команд (SX1 – SX32).

Реле KLn имеет три независимых Н.О. контакта.

Переключатель избирательного вывода цепей исполнения команд (SXn) имеет два положения «Работа» / «Вывод». Три контакта каждого ключа включены последовательно с Н.О. контактами соответствующего реле KLn.

К свободным контактам переключателей избирательного вывода цепей могут быть подключены цепи контроля положения переключателей.

Количество переключателей может варьироваться при заказе (возможны опции 8, 16, 24, 32 шт.).

Контакты промежуточных реле KLn (Iном =16 А) имеют разрывную способность Iразр.=



0,4 А при напряжении 220 В. Установка разрядных диодов параллельно индуктивной нагрузке, которой управляет контакт позволит увеличить его разрывную способность. Время срабатывания промежуточных реле не превышает 10 мс (дополнительная задержка к времени прохождения команды).

Сигнализация номера принятой команды обеспечивается аппаратурой связи с помощью встроенных светодиодов и табло ЖКИ, а также сообщениями в локальную сеть (ЛС) АСУ ТП.

Выходные реле АКА «КЕДР» и АК «ТриТОН» могут быть запрограммированы на исполнение любой из принимаемых команд. Это позволяет при приеме команды включить не одно реле, а два и более. При этом увеличивается число контактов и, соответственно, цепей исполнения для данной команды. Если на исполнение команды запрограммировать соседние (по номерам) выходные реле, то переключатели избирательного вывода цепей исполнения таких команд будут располагаться рядом, что удобно для оперативного персонала.

Типовые схемы ШЭ обеспечивают возможность организации промежуточного пункта канала связи с транзитом команд ПА: цифровым стыком (ЦС) или с помощью релейного пере приема.

### 3.3 Устройство и принцип работы схем сигнализации.

Схемы цепей сигнализации передающей и приемной частей ШЭ выполнены согласно УСК.200.040.00 ЭЗ и УСК.200.040.00 Э5.

Схемы сигнализации Передатчика и Приемника получают питание от шин  $\pm$ ШС группового питания системы сигнализации на подстанции.

Прохождение команды фиксируется встроенными средствами индикации аппаратуры связи (светодиодами передатчика/приемника АКА «КЕДР», ЖКИ АК «ТриТОН») и указательными реле РКН4 и ТКН4 фиксирующими факт приема и передачи команд.

Средства индикации аппаратуры связи сохраняют своё состояние до получения команды оператора «Сдрос» (клавишей на блоке ПРЦ / ПУИ). После чего, появляется возможность поднять флажки указательных реле РКН4 и ТКН4, фиксирующих факт приема/передачи команды РЗ/ПА.

Контакты встроенных реле сигнализации состояния передатчика и приемника АКА «КЕДР» «Неисправность», «Предупреждение» управляют указательными реле РКН2, РКН3, ТКН2, ТКН3.

Реле контроля наличия оперативного тока RKSV и TKSV с выдержкой времени действуют на указательные реле РКН1, ТКН1.

Общепанельная сигнальная лампа управляется контактами указательных реле.

Контакты указательных реле действуют на включение звуковой сигнализации и на включение светового табло на панели центральной сигнализации ПС.

### 3.4 Схема электропитания.

Питание ШЭ может осуществляться от одного или двух независимых источников питания оперативным током ( $\pm$ ШУ).

Переключателями TSA и RSA обеспечивается выбор источника оперативного тока отдельно, для передающей и приемной секций ШЭ.

Каждая секция получает питание через отдельный автоматический выключатель.

Контроль наличия оперативного тока осуществляется как встроенными реле сигнализации аппаратуры связи, так и специальными реле (RKSV и TKSV), контролирующими наличие питания цепей управления ШЭ оперативным током.



#### 4. МАРКИРОВАНИЕ

Все элементы оборудования ШЭ имеют маркировку по ГОСТ 2.710-81 по схеме электрической принципиальной (с лицевой и тыльной стороны).

Элементы управления и индикации имеют шильдики с обозначением элемента и возможностью размещения текстовых надписей по назначению и адресации данного элемента оборудования.

Все соединительные проводники имеют маркировку на концах присоединения по ГОСТ 2.709-89 п.5.14. и ГОСТ 2.702-75 п. 4.5 и п.5.4.

Все проводники контура заземления (электрически связанные с шиной заземления ШЭ) имеют изоляцию желто – зеленого цвета.



## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Конструкция и технология изготовления ШЭ отвечают требованиям «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75.

На раме шкафа (изнутри, у пола, с левой стороны) установлена шпилька заземления с диаметром резьбового стержня М6 для подключения к заземляющему контуру.

На корпусе возле приспособления для заземления нанесен знак заземления. Болт не имеет лакокрасочного покрытия.

Напряжение питания оперативным током подключается с помощью защитных автоматических выключателей питания. Выключатель обеспечивает разъединение обоих полюсов источника питания.

Цепи сигнализации подключаются к шинам сигнализации ШЭ непосредственно.

Аппаратура связи имеет встроенную световую индикацию наличия напряжения от источника электропитания оперативным током и вторичного напряжения.

Встроенные выключатели приемника и передатчика разрывают цепь каждого полюса источника электропитания.



## 6. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

### 6.1 Общие указания

Монтаж ШЭ имеет право производить только специализированная организация, имеющая соответствующую лицензию (разрешение).

Перед монтажом ШЭ необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений, которые могут нарушить работоспособность ШЭ.

Монтаж (подключение) внешних цепей шкафа должен производиться при выключенном электропитании.

### 6.2 Меры безопасности

6.2.1 Работы по монтажу ШЭ должны производиться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электростанций и подстанций», а также ГОСТ 12.1.007.0–75.

6.2.2 ШЭ перед включением и в процессе эксплуатации должен быть заземлен с помощью шины заземления.

6.2.3 Контрольно-измерительные приборы и аппаратура, используемые при работе с приемопередатчиком, должны быть заземлены.

6.2.4 Контрольно-измерительные и ремонтные работы необходимо производить, соблюдая общие правила электробезопасности.

### 6.3 Размещение и монтаж

#### 6.3.1 Подготовительные мероприятия:

- 1) распаковать ШЭ и убедиться в соответствии содержимого тарного ящика упаковочному листу;
- 2) произвести внешний осмотр ШЭ и убедиться в отсутствии механических повреждений, вызванных транспортировкой;
- 3) распакованный ШЭ установить на подготовленное основание (цоколь) и укрепить. Отклонение ШЭ от вертикальной оси не должно превышать 5°;
- 4) подключить шину контура заземления объекта к клемме заземления ШЭ;
- 5) распаковать аппаратуру связи;
- 6) произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений аппаратуры, вызванных транспортировкой;
- 7) установить аппаратуру связи на позиции, указанные в схеме расположения оборудования шкафа;
- 8) подключить проводники к аппаратуре согласно их маркировке.
- 9) при необходимости можно приподнять потолочную панель шкафа с помощью распорок (входят в ЗИП), для усиления пассивного охлаждения (удаления нагретого воздуха за пределы шкафа путем конвекции).

#### 6.3.2 Подключение ШЭ

##### 6.3.2.1 Подключение цепей питания, сигнализации и канала связи (приема/передачи)

Подключение цепей питания, сигнализации и каналов связи к ШЭ производится в соответствии с прилагаемыми схемами.

6.3.2.1.1 Подключение ВЧ-кабелей к приемнику и передатчику осуществляется согласно ЧСК.200.020(010)–ХХ.00 Э5 и ЧСК.500.010.00 Э5.

6.3.2.1.2 Внешний вид и расположение разъемов на задних панелях приемника и передатчика – ЧСК.200.020(010)–ХХ.00 Э5 и ЧСК.200.010.00 Э5, соответственно и ЧСК.500.010.00 Э4.

##### 6.3.2.2 Подключение цепей исполнения команд (приемная секция)

Подключение цепей исполнения команд производится в соответствии с ЧСК.200.022–ХХ.00 Э5.

##### 6.3.2.3 Подключение цепей управления передачей команд (передающая секция)



Подключение цепей управления передачей команд к ШЭ производится в соответствии с УСК.200.011.00 Э5.

### 6.3.2.4 Подключение цепей транзита сигналов, ТМ, ЛС

Подключение цепей производится в соответствии с УСК.200.041.00 Э5 и УСК.200.042.00 Э5.

Трансляция сигналов на промежуточном пункте ВЧ канала связи осуществляется цифровым стыком (ЦС) по линиям скоростной последовательной передачи данных.

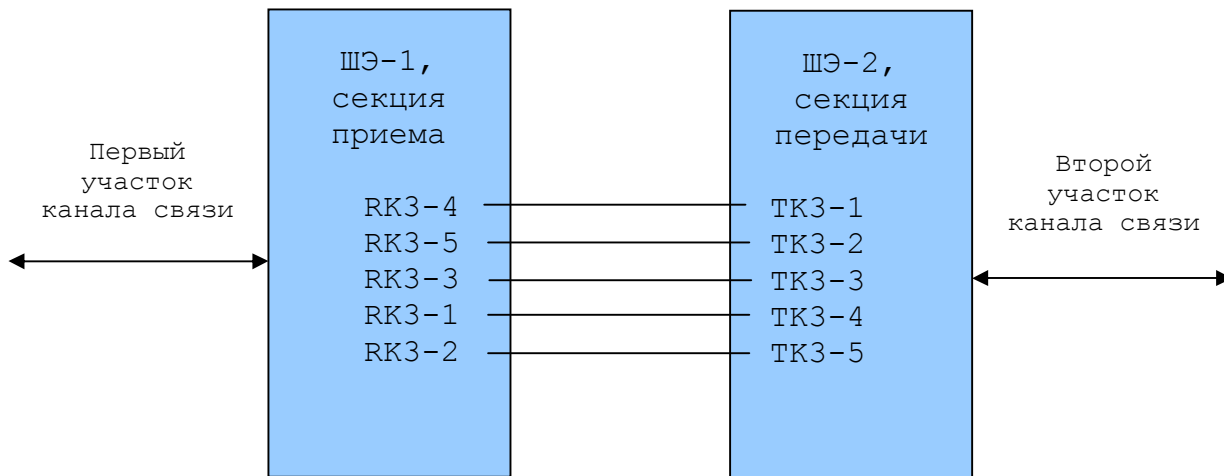
Для подключения ЦС соединить секцию приема ШЭ первого участка канала связи с секцией передачи ШЭ второго участка канала по схеме, рис 2, и настроить режим трансляции в приемнике и передатчике аппаратуры связи с помощью ПЭВМ или через встроенную панель индикации и управления.

В цепи ЦС передатчика и приемника установлены переключатели выбора режима работы цифрового стыка (SR), которые имеют два положения: «Работа» и «Контроль».

В положении переключателей SR «Работа», приемник транслирует принимаемые сигналы на передатчик по цепям РКЗ-4 – ТКЗ-1 и РКЗ-5 – ТКЗ-2. Остальные цепи служат для контроля исправности схемы ЦС.

Положение «Контроль» предназначено для организации профилактических и ремонтных работ в ШЭ. При установке одного из переключателей SR в положение «Контроль», транзит сигналов ЦС прекращается. В том ШЭ, где SR установлен в положение «Контроль» будет включена предупредительная сигнализация. Выключить сигнал предупреждения можно только после перевода SR в положение «Работа», после завершения ремонтных работ.

Рис 2



Электрические параметры интерфейса ЦС соответствуют стандарту RS-422.

Длина линии связи ЦС – до 1 км. При длине линии связи более двух метров, рекомендуемый тип провода – витая пара.

На промежуточном пункте канала обеспечивается возможность трансляции команд противоаварийной автоматики в НЧ спектре.

Номинальный уровень выходного сигнала минус  $(1 \pm 1)$  дБ при нормальных климатических условиях и минус  $(1 \pm 2)$  дБ при воздействии предельных температур окружающей среды (от 1 до 45° С) и изменении напряжения электропитания от +10% до -20% номинального значения.

Выходы управления транзитом выполнены на твердотельных реле, обеспечивающих коммутацию тока до 0,2 А при напряжении до 400В.

Для включения в работу схемы НЧ трансляции следует соединить клеммы РКЗ-13, 17, 19, 20, 22, 23 ШЭ1 с клеммами ТКЗ – 13, 17, 19, 20, 22, 23 ШЭ2, соответственно и настроить режим трансляции в приемнике и передатчике АКА «КЕДР» через панель управления



блока ПРЦ.

**ВНИМАНИЕ!**

**Может быть задействован только один способ трансляции: ЦС или НЧ.**

Для включения канала передачи данных телемеханики (ТМ) следует подключить передающее устройство ТМ к клеммам ТКЗ-13, 14 на передающей секции ШЭ ВЧ – канала, а приемное устройство ТМ – к клеммам РКЗ-13, 14 на приемной секции ШЭ того же ВЧ – канала.

ШЭ предусматривает подключение аппаратуры связи к локальной информационной сети энергообъекта (многоточечная система связи) через интерфейс с электрическими параметрами стандарта RS-485, по протоколу ГОСТ Р МЭК 870-5-101 (формат кадра класса FT1.2).

Линия связи ЛС должна подключаться к клеммам ТКЗ-7, 10 и РКЗ-7,10.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Следует отключать согласующий резистор (120 Ом) интерфейса ЛС (аппаратуры связи), если он не является крайним в цепи линии ЛС.

6.3.2.5 При необходимости подключения абонентских телефонных окончаний и реализации схем связи «абонент – абонент» и «удаленный абонент – АТС» ШЭ может быть дополнительно оборудован плитами соединительными (PL, с возможностью размыкания контактов, на 10 пар, для крепления на штанге) типа KR-PL-10-BRK-0.



## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 7.1 Подготовка передающей секции к работе.

При подготовке передающей секции ШЭ к работе следует:

- Включить передатчик аппаратуры связи на встроенный эквивалент нагрузки 75 Ом переключателем на лицевой панели блока ЛФ.
- Включить питание оперативным током передающей секции ШЭ.
- Включить питание аппаратуры связи.
- Контролировать состояние передатчика по светодиодным индикаторам и показаниям табло ЖКИ.
- Подключить к передатчику персональный компьютер, запустить программу «Kedr Link» («TriTON Link») и выполнить настройку заданных установок.

Перевести передатчик в режим «Тест». С помощью внешних измерительных приборов измерить уровень и частоту ВЧ сигнала на каждой команде. Воздействия на входы управления передатчиком следует подавать замыканием соответствующих контактов на клеммнике подключения внешних связей ШЭ.

Включить поочередно (в режиме «Тест») реле сигнализации состояния передатчика. Контролировать работу цепей сигнализации ШЭ.

### 7.2 Подготовка приемной секции к работе.

При подготовке приемной секции ШЭ к работе следует:

- Подать от внешнего генератора сигнал КЧ с уровнем, не ниже -10 дБм, на вход приемника аппаратуры связи.
- Включить питание оперативным током приемной секции ШЭ.
- Включить питание аппаратуры связи.
- Контролировать состояние приемника по светодиодным индикаторам и показаниям табло ЖКИ.
- Подключить к приемнику аппаратуры связи персональный компьютер, запустить программу «Kedr Link» («TriTON Link») и выполнить настройку заданных установок.
- Перевести приемник в режим «Тест». С помощью внешнего генератора измерить уровень чувствительности и полосы пропускания фильтров команд.
- Включить поочередно (в режиме «Тест») выходные реле команд и сигнализации состояния приемника аппаратуры связи.
- Контролировать работу цепей выхода команд и сигнализации ШЭ. Выходы управления команд следует контролировать по замыканию соответствующих контактов на клеммниках подключения внешних связей ШЭ.

### 7.3 Подготовка к совместной работе.

Собрать заданную схему трансляции сигналов для промежуточного пункта канала связи.

С помощью программы «Kedr Link» («TriTON Link») выполнить настройку параметров режима трансляции в передатчике и приемнике АКА «КЕДР».

Выполнить опробование прохождения команд ПА через пункт трансляции.

Контролировать индикацию прохождения команд и работу цепей сигнализации ШЭ.



## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 8.1 Общие положения

8.1.1 Техническое обслуживание ШЭ должно соответствовать требованиям «Правил технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ» РД 153–34.0–35.617–2001 издание 3–е, переработанное и дополненное.

8.1.2 Для ШЭ устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- проверка при новом включении (наладка);
- первый профилактический контроль;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление (ремонт);
- местовый контроль;
- опробование;
- технический осмотр.

Кроме того, в процессе эксплуатации могут проводиться следующие виды внепланового технического обслуживания:

- внеочередная проверка;
- послеаварийная проверка.

8.1.3 Для ШЭ должна предусматриваться тренировка перед первым включением в эксплуатацию. Тренировка заключается в подаче на устройство на 3–5 суток оперативного тока и при возможности рабочих токов и напряжений; устройство при этом должно быть включено с действием на сигнал.

### 8.2 Периодичность технического обслуживания

8.2.1 Техническими условиями на ШЭ средний полный срок службы установлен равным 12 годам.

Цикл технического обслуживания составляет 6 лет.

По количеству лет в эксплуатации устанавливаются следующие виды технического обслуживания (ТО).

Таблица 8.2.1

Кол. лет в эксплуатации	0	1	3	6	9	12	15
Вид ТО	Н	К1	К	В	К	В	К

где:

Н – проверка (наладка при новом включении);

К1 – первый профилактический контроль;

В – профилактическое восстановление;

К – профилактический контроль.

8.2.2 При частичном изменении схем или реконструкции ШЭ, при восстановлении цепей, нарушенных в связи с ремонтом другого оборудования, при необходимости изменения уставок или алгоритмов работы ШЭ проводятся внеочередные проверки.

Послеаварийные проверки проводятся для выяснения причин отказов функционирования или неправильных действий ШЭ.

Первый профилактический контроль ШЭ должен проводиться через 10–15 месяцев после включения устройства в эксплуатацию.

Периодически должны проводиться внешние осмотры (см. п.8.4.1) аппаратуры и вторичных цепей, проверка положения переключающих устройств. Периодичность внешних осмотров аппаратуры и вторичных цепей – не реже двух раз в год.

Необходимость и периодичность проведения опробований ШЭ определяются местными условиями и утверждаются решением главного инженера предприятия.



### 8.3 Объемы работ при техническом обслуживании

Объемы работ при техническом обслуживании показаны в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Вид ТО	Объем проверок	Номер пункта методов проверки
	Общие проверки	
Н, К1, В, К	Внешний осмотр	8.4.1
В	Внутренний осмотр	8.4.2
Н, К1, В, К	Измерение сопротивления изоляции	8.4.3
Н, В	Испытания электрической прочности изоляции	8.4.4
Н, К1, В	Установка (или проверка) параметров в соответствии с заданной конфигурацией	8.4.5
Н, К1, В, К	Проверка функций аппаратуры связи	8.4.5
Н, К1, В, К	Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализаций	8.4.6
Н	Проверка отсутствия ложных действий при снятии и подаче напряжения питания	8.4.7
Н, В	Проверка срабатывания выходных реле приемной секции	8.4.8
Н, В	Проверка цепей управления передачей команд	8.4.9

### 8.4 Методы проверок

#### 8.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, осмотр разъемов входных и выходных сигналов, разъемов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие механических повреждений.

#### 8.4.2 Внутренний осмотр

При внутреннем осмотре производится: чистка от пыли; осмотр элементов цепей и дорожек на наличие следов перегревов, ослабления паяных соединений и появления трещин, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений.

#### 8.4.3 Измерение сопротивления изоляции

Измерение сопротивления изоляции производится для всех групп цепей ШЭ, перечисленных в таблице 8.4.4 (см. п.8.4.4).

Перед измерениями следует отключить от ШЭ источники питания цепей управления и сигнализации, все группы цепей соединить между собой и на корпус одним шлейфом.

Испытуемую цепь отключить от шлейфа.

Подключить испытательную установку между корпусом и испытуемой цепью и выполнить измерение.

Измерения проводятся последовательно для каждой группы цепей в отдельности.

Измерения сопротивления изоляции производятся испытательной установкой, запрограммированной на измерение сопротивления изоляции постоянным напряжением 1000 В.

Сопротивление изоляции испытываемых цепей должно быть не менее 100 МОм в нормальных климатических условиях.



#### 8.4.4 Испытания электрической прочности изоляции

Испытание электрической прочности изоляции производится в соответствии с таблицей 8.4.4.

Таблица 8.4.4

№	Группы цепей	Обозначение клеммных рядов ШЭ	Уровень испытательного напряжения (50 Гц, эфф.), В
1	Цепи питания оперативным током передающей секции ШЭ, включая цепи управления передачей команд	TK1, TK2	2500
2	Цепи питания оперативным током приемной секции ШЭ	RK1, RK2	2500
3	Выходные цепи исполнения команд приемной секции ШЭ	RK1, RK2	2500
4	Цепи внешней сигнализации ШЭ	K1, K2	2500
5	Цепи передачи / приема сигналов ТМ	TK3, RK3	1500
6	Цепи НЧ окончаний и НЧ канала связи	TK3, RK3	500
7	Цепи Цифрового Стыка	TK3, RK3	1500
8	Цепь локальной сети АСУ ТП	TK3, RK3	1500
9	Цепи ВЧ канала связи (без блока ЛФ)	TK4, RK4	2500

Перед испытаниями следует отключить от ШЭ источники питания цепей управления и сигнализации, все группы цепей соединить между собой и на корпус одним шлейфом.

Испытуемая цепь отключается от шлейфа.

Подключить источник испытательного напряжения между корпусом и испытуемой цепью.

Испытательное воздействие с уровнем напряжения, в соответствии с данными таблицы, подается в течении 1 мин.

Аппаратура считается выдержавшей испытание, если после проверки она сохраняет свою работоспособность, а сопротивление изоляции испытываемых цепей относительно корпуса соответствует значениям, указанным в п.8.4.3.

#### 8.4.5 Установка (проверка) параметров.

Проконтролировать положение переключателей на кроссплатах передатчика АКА «КЕДР».

Для всех входов управления передачей команд переключатели должны быть установлены в положение 220 В.

#### 8.4.6 Проверка действия предупредительной и аварийной сигнализации.

Проверить действие схемы сигнализации приемной и передающей секций ШЭ при:

- отключении оперативного тока;
- передаче/приеме команды;
- имитации неисправности каналобразующей аппаратуры;
- имитации увеличения затухания в канале связи.

#### 8.4.7 Проверка отсутствия ложных действий при снятии и подаче напряжения питания.

Проверка отсутствия ложных действий производится путем снятия – подачи напряжения питания на ШЭ с одновременным контролем состояния схемы сигнализации ШЭ и каналобразующей аппаратуры с просмотром журналов регистрации событий в передатчике и приемнике.



8.4.8 Проверка действия цепей управления передачей команд передающей секции ШЭ.

Замкнуть, поочередно для каждой команды, соответствующие клеммы входов управления передачей команд ШЭ.

Контролировать прохождение команд через канал связи как со стороны передачи, так и на стороне приема.

8.4.9 Проверка действия цепей исполнения команд приемной секции ШЭ (срабатывания выходных реле).

Перевести приемник аппаратуры связи в режим ТЕСТ. Включить поочередно выходные реле приемника. Контролировать работу выходной цепи ШЭ по каждой команде в двух положениях SX1- SX32.



## 9. ТАРА И УПАКОВКА

ШЭ, вместе с паспортом и комплектом документации, обернут картоном, под который, со стороны стеклянной двери, уложен лист пенопласта. Поверх картона обернут стретч-пленкой. Установлен на деревянный брус (2шт.) и прикручен к нему винтами (4шт). Упакован в заводскую деревянную упаковку согласно ГОСТ 23216-78, на которую нанесены манипуляционные знаки, упаковочный лист, серийный номер ШЭ и адрес грузополучателя.

ЗИП уложен в деревянный ящик, крышка ящика заколочена и стянута металлической монтажной лентой.



## 10. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

### 10.1 Правила транспортирования.

Транспортирование ШЭ должно производиться в закрытом наземном транспорте в соответствии с «Правилами перевозок грузов» и «Общими правилами перевозки грузов автомобильным транспортом». Транспортирование воздушным транспортом допускается осуществлять только в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования ШЭ в районы с умеренным климатом должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 в части воздействия климатических факторов, и нормативам для группы «С» по ГОСТ 23216-78 в части воздействия механических факторов.

### 10.2 Правила хранения.

Хранение ШЭ на складах поставщика и потребителя должно производиться по условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150.

Распаковка ШЭ в зимнее время должна производиться после предварительной выдержки ящиков в отапливаемом помещении в течение 4 часов.



## 11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует сохранность эксплуатационных характеристик ШЭ при соблюдении правил/условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия – изготовителя.

Гарантийный срок и правила предоставления гарантии изложены в паспорте, раздел5.



## 12. УТИЛИЗАЦИЯ

ШЭ не требует специальных способов утилизации, т.к. не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

№ п/п	Номер документа	Наименование документа
1	УСК.200.040.00 33	Цепи сигнализации. Схема электрическая принципиальная.
2	УСК.200.040.00 35	Цепи сигнализации. Схема электрическая подключения.
3	УСК.200.010.00 33	Цепи оперативного тока передатчика. Схема электрическая принципиальная.
4	УСК.200.041.00 33	Цепи ЛС, ТМ, ВЧ, НЧ, ЦС и управления транзитом. Схема электрическая принципиальная.
5	УСК.200.011.00 35	Цепи ЛС, ТМ, ВЧ, НЧ, ЦС и управления транзитом. Схема электрическая подключения.
6	УСК.200.012.00 35	Цепи АКА «КЕДР» Тх. Схема электрическая подключения.
7	УСК.200.020-**-00 33	Цепи оперативного тока приемника. Схема электрическая принципиальная.
8	УСК.200.020-**-00 35	Цепи оперативного тока приемника. Схема электрическая подключения.
9	УСК.200.042.00 33	Цепи ЛС, ТМ, ВЧ, НЧ, ЦС и управления транзитом. Схема электрическая принципиальная.
10	УСК.200.021.00 35	Цепи ЛС, ТМ, ВЧ, НЧ, ЦС и управления транзитом. Схема электрическая подключения.
11	УСК.200.020-**-00 35	Цепи АКА «КЕДР» Rx. Схема электрическая подключения.
12	УСК.200.030-**-00 35	Ключи ввода/вывода команд из работы. Схема электрическая подключения.
13	УСК.200.061-**-00 35	Промежуточные реле вывода команд. Схема электрическая подключения.
14	УСК.200.031.00 34	Ключи управления Тх. Схема электрическая соединений.
15	УСК.200.032.00 34	Ключи управления Rx. Схема электрическая соединений.
15	УСК.200.062.00 34	Блок указательных реле. Схема электрическая соединений.

Примечание: в десятичные номера вместо «-\*\*-» вставить 8, 16, 24 или 32, в зависимости от количества команд 8, 16, 24 или 32.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

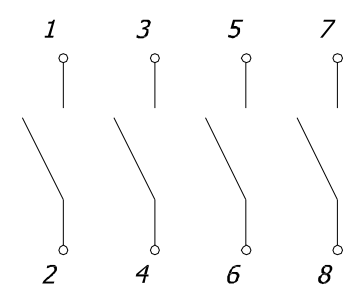
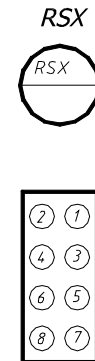
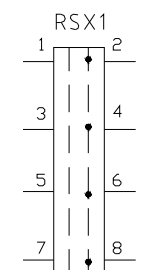
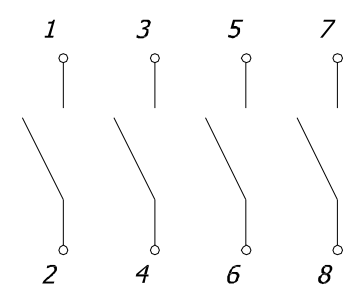
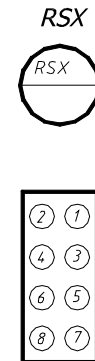
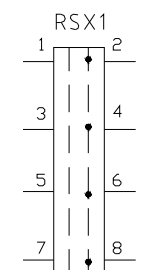
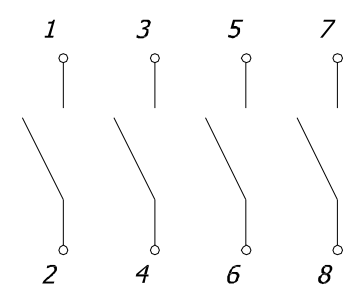
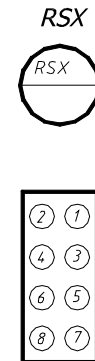
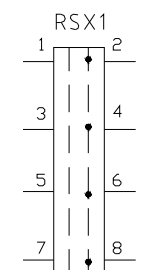
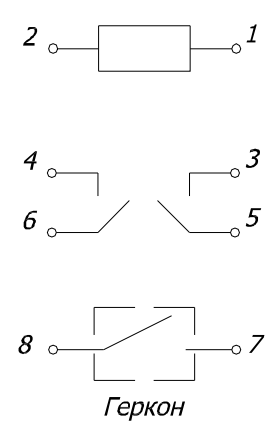
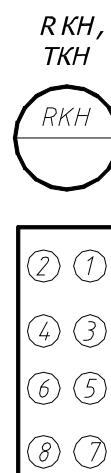
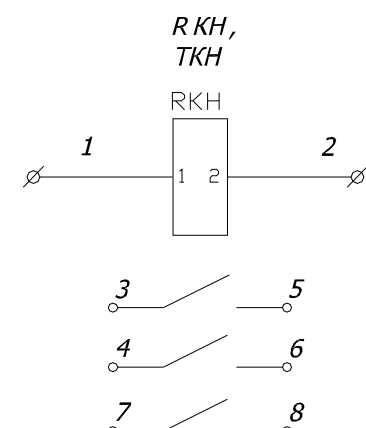
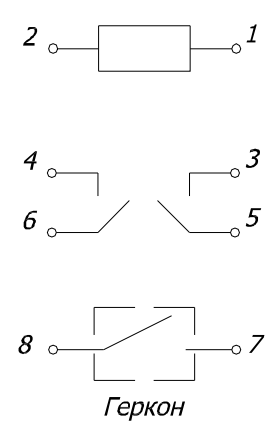
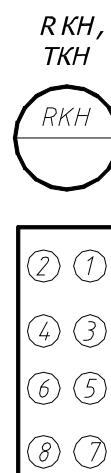
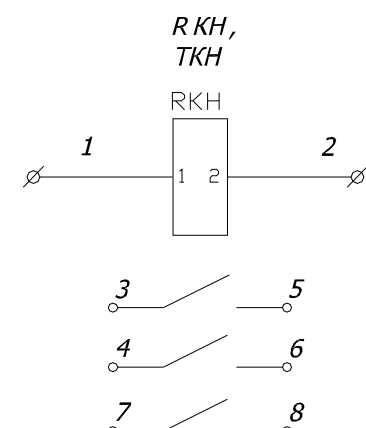
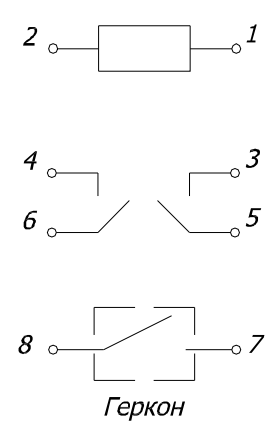
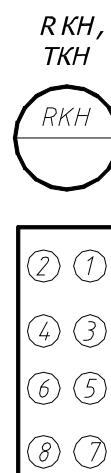
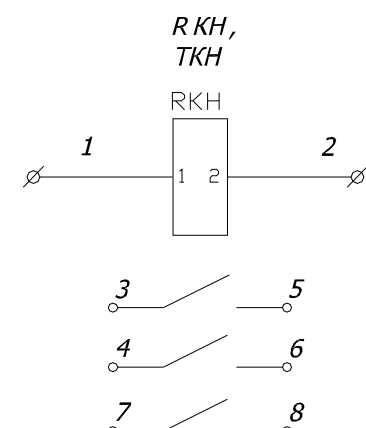
Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0 – 75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	6.2
ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001 Устройства и системы телемеханики ч.5 Протоколы передачи р.101 обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики	6.3.2.4
ГОСТ 14254 – 80. Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты	2
ГОСТ 15150 – 69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1
ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	5; 6.2.1
ГОСТ 23216 – 78. Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию. Временной противокоррозийной защите и упаковке	10
ГОСТ 2.701-84. Схемы. Виды и типы. Общие требования.	2.3
ГОСТ 2.702-75. Правила выполнения электрических схем.	2.3; 4
ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в Эл. Схемах.	4
ГОСТ 2.710-81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.	4
“Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок”	5; 6.2.1
“Правила устройства электроустановок”	2.4
«Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ» РД 153-34.0-35.617-2001	8.1.1



Таблица 1

<p>1</p>	<p><b>KL1 – KL – 32, Finder 62-33, Реле промежуточное, сокетa Finder 92.03</b></p>	<p>Обмотка: <math>U_{\text{ном.}} = 24\text{В}</math> <math>P_{\text{ном.}} = 1,3\text{Вт}</math>,  <math>U_{\text{сраб./возврат.}} = 0,6/0,1U_{\text{ном.}}</math>                  Контакты: три переключающих (НЗ/НО), <math>I_{\text{ном.}} = 16\text{А}</math>,  <math>I_{\text{разрывн.}} = 0,4\text{А}</math>,                  Миним. назр. переключ. = 1000 мВт.,  <math>t_{\text{сраб./возвр.}} = 10/10\text{ мсек.}</math>, Изоляция кат./конт.-6 кВ                  Конструкция: для установки в сокет, 40/92 мм.</p>						
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Внутренние соединения</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид со стороны монтажа</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид на принципиальной схеме</u></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>			
<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>						
<p>2</p>	<p><b>Меандр РВО-26 (Elko CRM-82TO, Finder 80.61.0.240.2000), Реле времени</b></p>	<p><math>U_{\text{ном.}} = 24...240\text{В}</math>, <math>I_{\text{ном.конт.}} = 8\text{А}</math>,  <math>t_{\text{уд.}} = \text{от } 0,1\text{ сек. до } 10\text{ мин.}</math></p>						
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Внутренние соединения</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид со стороны монтажа</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид на принципиальной схеме</u></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>			
<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>						



3	<b>RSX1 – RSX32, переключатели управляющие</b> <b>серии 194С-С10-1751, 1752, 1753, 1754,</b> <b>Количество пар контактов 1, 2, 3, 4</b> <b>соответственно</b>	С фиксацией в двух положениях, 90°, $I_{ном.} = 10A, U_{ном.} = 300B$						
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Внутренние соединения</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид со стороны монтажа</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид на принципиальной схеме</u></td> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </table>			<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>			
<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>						
								
4	<b>R1 – R4, Резистор</b>	$R=3,9\text{ кОм}, W=20\text{ Вт.}$						
5	<b>HL Сигнальная лампа СД</b>	Белый, $U_{ном.}=220\text{ В}$						
6	<b>ТКН1 – ТКН4, РКН1 – РКН4, типа РУ-21-1, Реле</b> <b>указательное</b>	$U_{ном.}=220\text{ В}, U_{ср} \geq 0,7U_{ном.}$						
<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Внутренние соединения</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид со стороны монтажа</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Вид на принципиальной схеме</u></td> </tr> <tr> <td>  </td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </table>			<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>			
<u>Внутренние соединения</u>	<u>Вид со стороны монтажа</u>	<u>Вид на принципиальной схеме</u>						
								




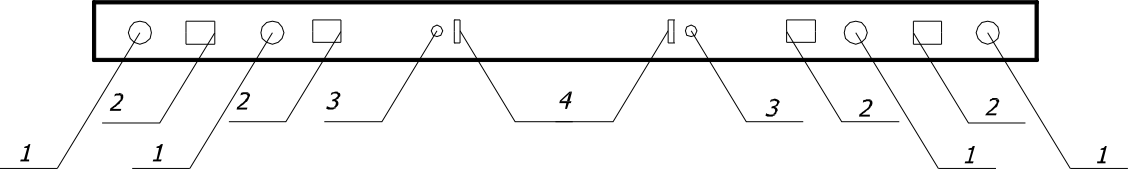
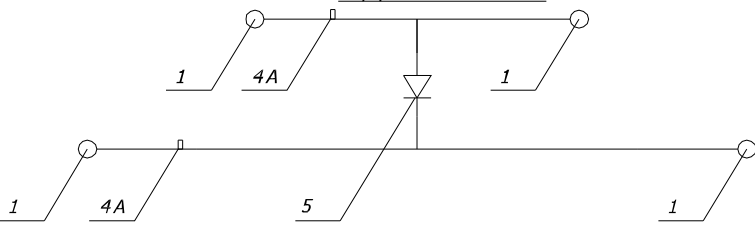
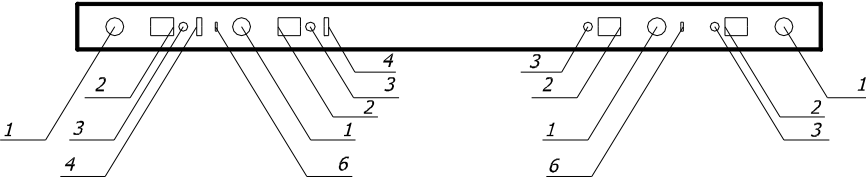
7	<p>RSA, TSA, RSAC, TSAC, SR переключатели серии 194С-С10-2504 Количество пар контактов – 4</p>	<p><math>I_{\text{ном.}} = 10\text{A}</math>,  <math>U_{\text{ном.}} = 300\text{В}</math>                  С фиксацией в двух положениях, 60°</p>
<p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;"><u>Внутренние соединения</u></span> <span style="margin-right: 150px;"><u>Вид со стороны монтажа</u></span> <span><u>Вид на принципиальной схеме</u></span> </p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>TSAC RSAC</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p>TSAC RSAC</p> </div> </div>		
8	<p>VD1 - VD8, комплект диодов</p>	<p>M4/6. DD, max. 1000В, рабоч. 250 В, 1А</p>
9	<p>TSF, RSF, LSF. Выключатель автоматический LSN-DC 4С/2</p>	<p><math>I_{\text{ном.}} = 4\text{А}</math>, <math>I_{\text{отсечки}} = 10 \cdot I_{\text{ном}}</math>                  (ток уставки не менее 4А)</p>
<p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;"><u>Внутренние соединения</u></span> <span style="margin-right: 150px;"><u>Вид со стороны монтажа</u></span> <span><u>Вид на принципиальной схеме</u></span> </p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>		



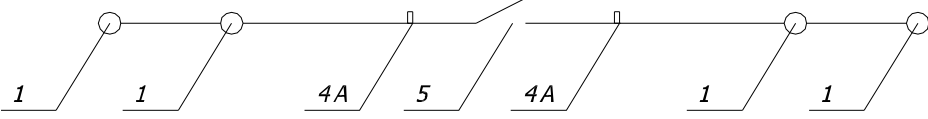
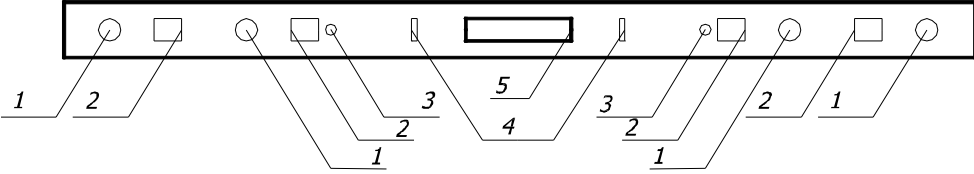
<b>10</b>	<b>Клеммы пружинные Entrelec 0290.021.27</b>	<b>Количество зажимов: 2</b>			
<i>Внутренние соединения</i>					
<i>Вид в схеме монтажной (на примере левой боковины)</i>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Подключение жилы приходящего кабеля</i></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Номер клеммы</i></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i></td> </tr> </table>			<i>Подключение жилы приходящего кабеля</i>	<i>Номер клеммы</i>	<i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i>
<i>Подключение жилы приходящего кабеля</i>	<i>Номер клеммы</i>	<i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i>			
<i>Вид сверху</i>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зажим для провода от 0,5 до 2,5 кв. мм.</li> <li>2. Гнезда для отжатия пружин</li> <li>3. Контрольные точки</li> <li>4. Гнезда для установки перемычек между соседними клеммами</li> <li>4А. Отводы для установки перемычек между соседними клеммами</li> </ol>					

<b>11</b>	<b>Клеммы пружинные Entrelec 0290.041.03</b>	<b>Количество зажимов: 2 с одним разрывом</b>			
<i>Внутренние соединения</i>					
<i>Вид в схеме монтажной (правая боковина)</i>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Номер клеммы и размыкатель</i></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><i>Подключение жилы приходящего кабеля</i></td> </tr> </table>			<i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i>	<i>Номер клеммы и размыкатель</i>	<i>Подключение жилы приходящего кабеля</i>
<i>Подключение провода с адресом внутри шкафа</i>	<i>Номер клеммы и размыкатель</i>	<i>Подключение жилы приходящего кабеля</i>			
<i>Вид сверху</i>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зажим для провода от 0,5 до 2,5 кв. мм.</li> <li>2. Гнезда для отжатия пружин</li> <li>3. Контрольные точки</li> <li>4. Гнезда для установки перемычек между соседними клеммами</li> <li>5. Размыкатель</li> </ol>					



12	<p><b>Клеммы пружинные Entrelec 0290.011.25</b></p>	<p>Количество зажимов: 4</p> <p style="text-align: center;"><i>Внутренние соединения</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Вид в схеме монтажной (на примере левой боковины)</i></p> <table border="1" data-bbox="434 544 1383 600"> <tr> <td>Подключение жилы приходящего кабеля</td> <td>Подключение жилы приходящего кабеля</td> <td>Номер клеммы</td> <td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td> <td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>Вид сверху</i></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зажим для провода от 0,5 до 2,5 кв. мм.</li> <li>2. Гнезда для отжатия пружин</li> <li>3. Контрольные точки</li> <li>4. Гнезда для установки перемычек между соседними клеммами</li> <li>4А. Отводы для установки перемычек между соседними клеммами</li> </ol>	Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля	Номер клеммы	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа
Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля	Номер клеммы	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа			
13	<p><b>Клеммы пружинные Entrelec 0290.064.03</b></p>	<p>Количество зажимов: 4 с одним диодом между 1 и 2 парой зажимов</p> <p style="text-align: center;"><i>Внутренние соединения</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Вид в схеме монтажной (на примере правой боковины)</i></p> <table border="1" data-bbox="601 1467 1351 1512"> <tr> <td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td> <td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td> <td>Номер клеммы</td> <td>Подключение жилы приходящего кабеля</td> <td>Подключение жилы приходящего кабеля</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>Вид сверху</i></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зажим для провода от 0,5 до 2,5 кв. мм.</li> <li>2. Гнезда для отжатия пружин</li> <li>3. Контрольные точки</li> <li>4. Гнезда для установки перемычек между соседними клеммами</li> <li>4А. Отводы для установки перемычек между соседними клеммами</li> <li>5. Диод</li> <li>6. Красная метка (анод)</li> </ol>	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Номер клеммы	Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля
Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Номер клеммы	Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля			



14	Клеммы пружинные Entrelec 0290.133.24	Количество зажимов: 4 с одним разрывом					
<p style="text-align: center;"><i>Внутренние соединения</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Вид в схеме монтажной (на примере левой боковины)</i></p> <table border="1" data-bbox="403 607 1319 665"><tr><td>Подключение жилы приходящего кабеля</td><td>Подключение жилы приходящего кабеля</td><td>Номер клеммы и размыкатель</td><td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td><td>Подключение провода с адресом внутри шкафа</td></tr></table> <p style="text-align: center;"><i>Вид сверху</i></p>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Зажим для провода от 0,5 до 2,5 кв. мм.</li><li>2. Гнезда для отжатия пружин</li><li>3. Контрольные точки</li><li>4. Гнезда для установки перемычек между соседними клеммами</li><li>4А. Отводы для установки перемычек между соседними клеммами</li><li>5. Размыкатель</li></ol>			Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля	Номер клеммы и размыкатель	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа
Подключение жилы приходящего кабеля	Подключение жилы приходящего кабеля	Номер клеммы и размыкатель	Подключение провода с адресом внутри шкафа	Подключение провода с адресом внутри шкафа			
15	Преобразователь напряжения TDK-Lambda DSP-60/24	$U_{вх.} = 220 В$ $U_{вых.} = 24 В$ $P = 60 Вт$					
16	Маркировка Legrand	Система маркировки кабеля: САВ 3					
17	Плинты PL1, PL2 KR-PL-10-BRK-0 (аналог Krone GmbH)	Размыкаемые, 10 пар контактов, предназначены для креплений на штанге.					