ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ ПЕРЕДАЧИ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ КОМАНД

ШЭ-200-АКА
ШЭ-500-АК

Руководство по эксплуатации

УСК.200.000.00 РЭ

на 25 листах

(Июнь 2021)

ООО «УРАЛЭНЕРГОСЕРВИС»
620043, г.Екатеринбург, ул. Московский тракт 8 км, д. 14/1
Tel/Fax: +7(343) 382-73-01, 231-46-54
http://www.uenserv.ru
Сделано в России

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. 9
4. МАРКИРОВАНИЕ 9
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 11
6. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ 12
6.1 Общие указания 12
6.2 Меры безопасности 12
6.3 Размещение и монтаж 12
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 15
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 16
8.1 Общие положения 16
8.2 Периодичность технического обслуживания 16
8.3 Объемы работ при техническом обслуживании 17
8.4 Методы проверок 17
9. ТАРА И УПАКОВКА 20
10. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ 21
11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 24
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ 24
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 25
ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ 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, ШЭ-500-АК (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.***.00-**-***. Шкаф ШЭ-200-АКА. Схемы монтажные и электрические принципиальные. Альбом;
- УСК.500.***.00-**-***. Шкаф ШЭ-500-АК. Схемы монтажные электрические принципиальные. Альбом;
- УНЦА.426435.РЭ. ИСУВ "ЭЛИС". Руководство по эксплуатации;
- Руководство по эксплуатации встраиваемого оборудования.

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 высокочастотного канала;
АКА	- аппаратура команд автоматики;
АК	- аппаратный комплекс;
ВЧ	- высокочастотный сигнал /интерфейс;
ВОЛС	- высокоскоростная оптическая линия связи;
ДС ВЧ	- дифференциальная система ВЧ
ЗЗ	- звено затухания;
ЗИП	- запасные части, инструмент, принадлежности;
ИСУВ "ЭЛИС"	- Интеллектуальная система управляющих воздействий "ЭЛИС";
КУ	- ключ(-и) управления;
КЧ	- контрольная частота;
ЛС	- локальная сеть;
ЛФ	- линейный фильтр;
МИР	- модуль исполнительных реле;
МИР с ПУ	- модуль исполнительных реле с платой управления;
МУ	- модуль управления;
ММО	- межмашинный обмен;
НЧ	- низкочастотный сигнал / интерфейс;
ПА	- противоаварийная автоматика;
ПС	- подстанция;
РЗ	- релейная защита;
СВО	- секция вспомогательного оборудования;
ТМ	- телемеханика;
ТСС	- трансформатор согласующий симметрирующий;
УПАСК	- устройство передачи аварийных сигналов команд;
ФР	– фильтр разделительный;
ЦС	- цифровой стык;
ШЭ	- шкаф электротехнический.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ШЭ предназначен для местного управления или дублирования дистанционного управления оконечной УПАСК.

Типовые схемы ШЭ обеспечивают полное использование возможностей УПАСК типов: АКА «КЕДР», АК «ТриТОН», КЕДР-2.0.

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

1.2 Конструкция ШЭ предусматривает возможность установки УПАСК 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;
- мультиплексированном канале по электрическому и оптическому интерфейсу.

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 или одно 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 УПАСК;
- управления цепями формирования воздействий на передачу команд;
- управления цепями исполнения принимаемых команд;
- внешнюю сигнализацию контактами указательных реле и общепанельной лампой;
- подключение пользовательских интерфейсов (ТМ; ЦС; ЛС; ММО и др.) УПАСК (при наличии соответствующих цепей в УПАСК).

1.4 Базовый состав оборудования ШЭ:

- типовой шкаф размером 2000х805х600 мм двустороннего обслуживания (2000х790х600мм со снятыми боковыми стенками);
- цоколь 200х800х600мм;
- автоматические защитные выключатели, переключатели и промежуточные реле или МИР или ИСУВ "ЭЛИС", указательные реле, преобразователь напряжения, общепанельная сигнальная лампа, ряды клеммных зажимов, сетевой фильтр-накопитель, трансформатор согласующий симметрирующий;

1.5 Опции:

- УПАСК (передающий комплект, приемный комплект, приемопередающий комплект);
- разделительный фильтр;
- звено затухания;
- устройство АВР ВЧ (для резервирования передатчиков аппаратуры связи);
- устройство ДС ВЧ (для работы УПАСК на смежных частотах);
- цоколь 100х800х600мм;
- карман для документации;
- держатель надписи, устанавливаемый на крышу шкафа;
- двустворчатая задняя дверь;
- поворотная рама для шкафов одностороннего обслуживания.

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
7) две приемо-передающих секции (для ШЭ с АК "ТриТОН" или КЕДР-2.0).

1.7 Варианты комплектации ШЭ по количеству цепей секции передачи и секции приема команд:
- секция передачи – 8/16/24/32;
- 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 УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69:
- диапазон рабочих температур от 283°К до 308°К (от 10°С до 35°С);
- предельные рабочие температуры от 274°К до 283°К (от 1°С до 10°С) и от 308°К до 318°К (от 35°С до 45°С);
- относительная влажность до 80% при температуре 298°К (25°С).

Нормальные климатические условия согласно ГОСТ 15150-69:
- температура (298 $\pm$ 10)°К [(25 $\pm$ 10)°С];
- относительная влажность воздуха от 45% до 80% при температуре 298°К (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.

1. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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

Размеры шкафа: Ш = 805 (605 опционально), Г = 600, В = 2000 (цоколь, высотой 200 (100) мм, поставляется в составе ЗИП).

Масса шкафа без упаковки не превышает 250 кг.

Прозрачная передняя дверь 800 (600) мм.

Задняя дверь одностворчатая 800 (600) 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.

Ввод кабелей осуществляется через гермовводы, устанавливаемые в полу шкафа (поставляются в составе ЗИП).

Шина заземления медная.

1.2. Воздействия механические:

- для шкафа - М39 по ГОСТ 17516.1-90;
- для встроенной аппаратуры - нагрузки, длительно - 0,7 g при 10-100 Гц.

1.3. Степень защищённости - IP 54 (по ГОСТ 14254-2015).

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

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

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

1.7. 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 раздельно, в двух разных шкафах.

1.8. 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 (наличие цепей определяется версией схем шкафа и типом УПАСК).

1.9. Схемы электрические секций ШЭ приведены в альбоме схем.

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;
- цепи транзита сигналов - команд и цепи пользовательских интерфейсов аппаратуры связи ЦС, ЛС, ТМ, НЧ, ВЧ, ММО (наличие цепей определяется версией схем шкафа и типом УПАСК);
- цепи сигнализации.

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 18 клеммного ряда ТК1.

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

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, ВОЛС, мультиплексированный канал связи).

3.2 Устройство и принцип работы приемной части ШЭ.

К приемной секции ШЭ относятся:

- цепи питания оперативным током и цепи исполнения команд;
- цепи транзита сигналов - команд и цепи пользовательских интерфейсов аппаратуры связи ЦС, ЛС, ТМ, НЧ, ВЧ, ММО (наличие цепей определяется версией схем шкафа и типом УПАСК);
- цепи сигнализации.

При приеме команды срабатывает соответствующее встроенное выходное реле в приемнике УПАСК. При этом, замыкаются две пары изолированных контактов выходного реле.

Контакт выходного реле воздействует, в зависимости от версии схем шкафа, на

- обмотку промежуточного реле;
- через переключатель избирательного вывода команд RSXn на обмотки реле МИР;
- на входную цепь МУ в ИСУВ "ЭЛИС".

При исполнении ШЭ с МИР или ИСУВ "ЭЛИС" срабатывает 3 малогабаритных реле, каждое на 1 группу контактов, расположенных в МИР или МИР с ПУ. Выходные клеммы группы реле соединены в блоки по 7 клемм, в которых средняя клемма не нумеруется.

Для увеличения срока службы контактов встроенных выходных реле Приемника установлены модули подавления электромагнитных помех параллельно обмоткам промежуточных реле и реле МИР, которыми управляет контакт.

Переключатель RSAC снимает питание с обмоток промежуточных реле, реле МИР и МИР с ПУ, обеспечивая групповой вывод из работы всех цепей исполнения команд.

В ШЭ устанавливаются МИР или МИР с ПУ с расчетом 1 МИР на 8 команд и блоки по 8 ключей RSXn избирательного вывода команд (RSX1 – RSX32).

Каждое реле МИР и МИР с ПУ имеет один Н.О. контакт.

Переключатель избирательного вывода цепей исполнения команд (RSXn) имеет два

положения «Вывод» / «Работа» (обозначение на переключателе 0/1). Контакт каждого ключа включен последовательно с блоками реле МИР. При исполнении с ИСУВ "ЭЛИС" - КУ управляет функцией разрешения/запрещения срабатывания выходного реле МИР с ПУ.

Контакты 7 и 8 переключателей избирательного вывода цепей подключены на клеммный ряд К2, к которым могут быть присоединены цепи контроля положения переключателей (для исполнений с промежуточными реле и МИР). При исполнении с ИСУВ "ЭЛИС" положения КУ передаются в АСУТП по цифровому каналу связи.

Количество промежуточных реле, МИР и переключателей, МУ и МИР с ПУ может варьироваться при заказе (возможны опции для реализации 8, 16, 24, 32 команд).

Контакты промежуточных реле (Iном =16 А) имеют разрывную способность Iразр.= 0,4 А при напряжении 220 В постоянного тока активной нагрузки. Установка разрядных диодов параллельно индуктивной нагрузке, которой управляет контакт, позволит увеличить его разрывную способность. Время срабатывания промежуточных реле не превышает 15 мс (дополнительная задержка к времени прохождения команды).

Контакты промежуточных реле МИР и МИР с ПУ (Iном =7 А, Iмакс = 16 А) имеют разрывную способность Iразр.= 1 А при напряжении 220 В постоянного тока активной нагрузки. Установка разрядных диодов параллельно индуктивной нагрузке, которой управляет контакт, позволит увеличить его разрывную способность. Время срабатывания промежуточных реле не превышает 12 мс (дополнительная задержка к времени прохождения команды).

Сигнализация номера принятой команды обеспечивается УПАСК с помощью встроенных светодиодов и табло ЖКИ, а также сообщениями в локальную сеть (ЛС) АСУ ТП в цифровом виде, протокол связи (МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850) определяется при заказе оборудования.

Выходные реле УПАСК 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 программировать соседние (по номерам) выходные реле, то переключатели избирательного вывода цепей исполнения таких команд будут располагаться рядом, что удобно для оперативного персонала.

Возможно программирование исполнительной схемы ИСУВ "ЭЛИС". См. УНЦА.426435.001 РЭ.

Типовые схемы ШЭ обеспечивают возможность организации промежуточного пункта канала связи с транзитом команд ПА: цифровым стыком и с помощью релейного переприема.

3.3 Устройство и принцип работы схем сигнализации.

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

Прохождение команды фиксируется встроенными средствами индикации УПАСК и указательными реле TKH4, RKH4, KH3 фиксирующими факт приема и передачи команд.

Средства индикации аппаратуры связи сохраняют своё состояние до получения команды оператора «Сброс» (клавишей на блоке ПРЦ / ПУИ или клавишей "Сброс" на ФПА). В зависимости от настроек УПАСК, после сброса индикации появляется возможность поднять флажки указательных реле TKH4, RKH4, KH3, фиксирующих факт приема/передачи команды РЗ/ПА.

Контакты встроенных реле сигнализации состояния передатчика и приемника УПАСК «Неисправность», «Предупреждение» управляют указательными реле RKH2, RKH3, TKH2, TKH3, KH1, KH2.

Реле контроля наличия оперативного тока RKSV и TKSV с выдержкой времени действуют на указательные реле RKH1, TKH1.

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, при этом сигнализация осуществляется раздельно для каждой секции. Для объединения сигналов необходимо установить перемычки (входят в состав ЗИП шкафа) между клеммами К2-4 и К2-5, К2-6 и К2-7, К2-8 и К2-9, К2-10 и К2-11.

Схема сигнализации предусматривает выдачу сигналов прохождения команд, неисправности, предупреждения, потери оперативного тока в АСУ-ТП сухими контактами указательных реле или блока сигнализации и состояния переключателей ввода-вывода цепей из работы (TSAC, RSAC).

3.4 Схема электропитания.

Питание ШЭ может осуществляться от одного или двух независимых источников питания оперативным током (±EC).

Переключателями TSA, RSA, обеспечивается выбор источника оперативного тока раздельно, для передающей и приемной секций ШЭ. Переключателем SA обеспечивается выбор источника оперативного тока передающей и приемной секций ШЭ, если они реализованы на одном УПАСК.

Каждая секция получает питание через отдельный автоматический выключатель.

Промежуточные реле, МИР, ИСУВ "ЭЛИС" питаются от источника напряжения постоянного тока 24 В (UV).

Контроль наличия оперативного тока осуществляется как встроенными реле сигнализации аппаратуры связи, так и специальными реле (RKSV и TKSV).

3.5 Схема подключения к ВЧ каналу.

Подключение к ВЧ каналу осуществляется через клеммный ряд В4, оснащенный клеммами с ножевым размыкателем.

Блок ЛФ УПАСКа подключается ВЧ-удлинителем к разъему X1 ТСС, установленному в ШЭ. ТСС подключается витой парой к клеммному ряду В4 с клемм X2 (Линия 1) и X3 (Линия 2). Схема выполнена для подключения как на несимметричный, так и на симметричный канал.

При необходимости в схемы подключения к ВЧ каналу могут быть внесены изменения и установлены ФР, ВЧ-АВР, ЗЗ и ДС ВЧ.

Подключение к ВЧ каналу осуществляется через клеммный ряд В4.

Для подключения токовых датчиков к ТСС в случае, когда недостаточно имеющейся величины тока, к ТСС подключается внешний источник питания 24В BUV.

4. МАРКИРОВАНИЕ

Все элементы оборудования ШЭ имеют маркировку в соответствии с 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 2.702-2011 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.

В шкафу (изнутри, у задней двери) установлена шина заземления с болтом диаметра М8 для подключения к заземляющему контуру энергообъекта.

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

Питание оперативным током осуществляется через защитные автоматические выключатели. Выключатель обеспечивает разъединение обоих полюсов источника питания.

Цепи сигнализации подключаются к шинам сигнализации ШЭ непосредственно.

УПАСК 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.

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, выведенных переключателях TSAC, RSAC, RSXn и разомкнутых ножевых размыкателях на выходных и входных клеммах.

6.2 Меры безопасности.

6.2.1 Работы по монтажу ШЭ должны производится 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) перевести все переключатели в положение «ВЫВОД» и «0»;
6) распаковать УПАСК;
7) произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений аппаратуры, вызванных транспортировкой;
8) установить УПАСК на позиции, указанные в схеме расположения оборудования шкафа;
9) подключить проводники к аппаратуре согласно схеме соединений;
10) 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 УСК.200.ХХХ.00-ХХ-ХХХ Э4 и УСК.500.ХХХ.00-ХХ-ХХХ Э4.

6.3.2.1.2 Внешний вид и расположение разъемов на задних панелях приемника и передатчика УПАСК – УСК.200.ХХХ.00-ХХ-ХХХ Э4 и УСК.500.ХХХ.00-ХХ-ХХХ Э4.

6.3.2.2 Подключение цепей исполнения команд (приемная секция) к ШЭ производится

в соответствии с УСК.200.XXX.00-XX-XXX Э4 и УСК.500.XXX.00-XX-XXX Э4.

6.3.2.3 Подключение цепей управления передачей команд (передающая секция) к ШЭ производится в соответствии с УСК.200.XXX.00-XX-XXX Э4 и УСК.500.XXX.00-XX-XXX Э4.

6.3.2.4 Подключение цепей транзита сигналов, ТМ, ЛС к ШЭ производится в соответствии с УСК.200.XXX.00-XX-XXX Э4 и УСК.500.XXX.00-XX-XXX Э4 (наличие цепей определяется версией схем шкафа и типом УПАСК).

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: «Ввод» и «Вывод».

В положении переключателей SR «Ввод», приемник транслирует принимаемые сигналы на передатчик по цепям RK3-4 – TK3-1 и RK3-5 – TK3-2. Остальные цепи служат для контроля исправности схемы ЦС.

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

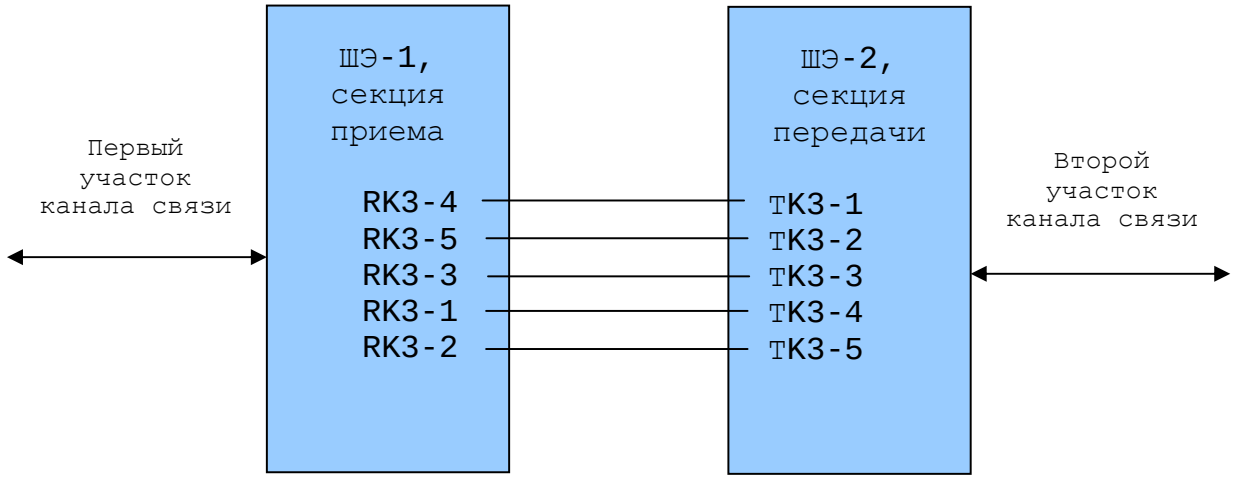


Рис. 2

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 RK3-20, 21,

22, 23, 24, 25 ШЭ1 с клеммами ТК3 - 20, 21, 22, 23, 24, 25 ШЭ2, соответственно и настроить режим трансляции в приемнике и передатчике АКА «КЕДР» через панель управления блока ПРЦ.

Для включения канала передачи данных телемеханики АКА «КЕДР» (ТМ) следует подключить передающее устройство ТМ к клеммам ТК3-27, 28, 29, 30, 31 на передающей секции ШЭ ВЧ – канала, а приемное устройство ТМ - к клеммам РК3-27, 28, 29, 30, 31 того же ВЧ – канала (RS422) или ТК3-33, 34, 35, 36 на передающей секции ШЭ ВЧ – канала, а приемное устройство ТМ - к клеммам РК3-33, 34, 35, 36 на приемной секции ШЭ того же ВЧ – канала (RS232). Нумерация клемм может отличаться в зависимости от версии используемых схем, см. УСК.200.XXX.00-XX-XXX Э4 и УСК.500.XXX.00-XX-XXX Э4.

ШЭ предусматривает подключение встроенных устройств 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), Ethernet по протоколам ГОСТ Р МЭК 870-5-104 и МЭК 61850. Тип интерфейса и протокола определяется заказом.

Линия связи ЛС, при использовании протокола ГОСТ Р МЭК 870-5-101, должна подключаться к клеммам ТК3-7, 10 и РК3-7, 10.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Следует подключать согласующий резистор (120 Ом) интерфейса ЛС (УПАСК) при использовании протокола МЭК 60870-5-101, если он является крайним в цепи линии ЛС.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Подготовка передающей секции к работе.

При подготовке передающей секции ШЭ к работе следует:

- Включить передатчик УПАСК на встроенный эквивалент нагрузки 75 Ом переключателем на лицевой панели блока ЛФ.
- Включить питание оперативным током передающей секции ШЭ.
- Включить питание УПАСК.
- Контролировать состояние передатчика по светодиодным индикаторам и показаниям табло ЖКИ.
- Подключить к передатчику УПАСК персональный компьютер, запустить программу «Kedr Link», «TriTON Link» или «Kedr2Link» 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.
- Контролировать работу установленного оборудования с АСУТП по полученной в SCADA информации.

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 УПАСК.
- Включить питание оперативным током приемной секции ШЭ.
- Включить питание УПАСК.
- Контролировать состояние приемника по светодиодным индикаторам и показаниям табло ЖКИ.
- Подключить к приемнику УПАСК персональный компьютер, запустить программу «Kedr Link», «TriTON Link» или «Kedr2Link» 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 УПАСК.
- Контролировать работу цепей выхода команд и сигнализации ШЭ. Выходы управления команд следует контролировать по замыканию соответствующих контактов на клеммниках подключения внешних связей ШЭ.
- Контролировать работу установленного оборудования с АСУТП по полученной в SCADA информации.

7.3 Подготовка к совместной работе.

- Собрать заданную схему трансляции сигналов для промежуточного пункта канала связи.
- С помощью программы «Kedr Link», «TriTON Link» или «Kedr2Link» выполнить настройку параметров режима трансляции в передатчике и приемнике АКА «КЕДР», АК «ТриТОН» или КЕДР-2.0.
- 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.

При проведении технического обслуживания необходимо вывести шкаф из работы:

1) Перевести переключатели RSX в положение "0" ("Вывод");

2) Разорвать электрическую связь входных и выходных цепей шкафа от внешних проводников переводом ножевого размыкателя, расположенного на клемме, в отключенное положение.

8.1.2 Для ШЭ устанавливаются следующие виды планового технического обслуживания:

- проверка при новом включении (наладка);
- первый профилактический контроль;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление (ремонт);
- тестовый 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 20 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	18	20
Вид ТО	Н	К1	К	В	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
Н, К1, В, К	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, В	Проверка функций УПАСК	8.4.5
Н, К1, В, К	Проверка срабатывания предупредительной и аварийной сигнализаций	8.4.6
Н, В	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	ТК1, ТК2, ТК4	2500
2	Цепи питания оперативным током приемной секции ШЭ	RK4	2500
3	Выходные цепи исполнения команд приемной секции ШЭ	RK1, RK2, С18-С30	2500
4	Цепи внешней сигнализации ШЭ	К1, К2	2500
5	Цепи передачи / приема сигналов ТМ	ТК3, RK3	1500
6	Цепи НЧ окончаний и НЧ канала связи	ТК3, RK3	500
7	Цепи Цифрового Стыка	ТК3, RK3	1500
8	Цепь локальной сети АСУ ТП	ТК3, RK3	1500
9	Цепи ВЧ канала связи (без блока ЛФ)	В4	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 Проверка действия предупредительной и аварийной сигнализации.

Проверить действие схемы сигнализации приемной и передающей секций ШЭ при:

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

8.4.6 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 каналообразующей аппаратуры с просмотром журналов регистрации событий в передатчике и приемнике.

8.4.7 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.

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

Разобрать выходные цепи шкафа согласно п. 8.1.1. Перевести приемник УПАСК в режим ТЕСТ. Включить поочередно выходные реле приемника. Контролировать работу выходной цепи ШЭ по каждой команде в двух положениях RSX1- RSX32.

8. 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.

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

9.1 Правила транспортировки.

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.

9.2 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.

10. 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.

11. 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.***.00-**-*** ТЧ	Расположение оборудования. Теоретический чертеж
2	УСК.200.***.00-**-*** Э3	Схема электрическая принципиальная
3	УСК.200.***.00-**-*** Э5	Ряды зажимов. Схема электрическая подключения
4	УСК.200.***.00-**-*** Э4	Монтажные цепи. Схема электрическая соединений
5	УСК.500.***.00-**-*** ТЧ	Расположение оборудования. Теоретический чертеж
6	УСК.500.***.00-**-*** Э3	Схема электрическая принципиальная
7	УСК.500.***.00-**-*** Э5	Ряды зажимов. Схема электрическая подключения
8	УСК.500.***.00-**-*** Э4	Монтажные цепи. Схема электрическая соединений
9	УНЦА.426435.001 РЭ	ИСУВ "ЭЛИС". Руководство по эксплуатации

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, дистанцион-ного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ» РД 153-34.0-35.617-2001	8.1.1