

**ROS
SERVIS
ENERGO**



ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА КРУ-РЭС
ШКАФЫ БИН-РЭС

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КСО-РЭС

ПУНКТЫ УЧЕТА И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПУС-РЭС

ПУНКТЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ПКУ-РЭС

ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Комплектные распределительные устройства КРУ-РЭС	3
Шкаф блоков измерения напряжения БИН-РЭС	10
Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-РЭС	13
Пункт учета и секционирования ПУС-РЭС	22
Пункт коммерческого учета ПКУ-РЭС	26
Поставка и эксплуатация	30
Приложение А. Схемы электрические принципиальные главных цепей КРУ-РЭС	33
Приложение Б. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС	35
Приложение В. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС	38
Приложение Г. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС	39
Опросный лист для заказа КРУ	43

НАЗНАЧЕНИЕ

Высоковольтное оборудование производства ООО «Росэнергосервис» предназначено для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- малые габариты изделий;
- возможность встраивания в существующие схемы энергообъектов;
- высокий уровень безопасности за счет многоуровневого механизма блокировок, возможность дистанционного мониторинга и управления;
- легкость и технологичность сопряжения с системами АИИС КУЭ;
- долговечность и повышенный ресурс оборудования.

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА КРУ-РЭС ТУ 3414-001-46569277-2010

НАЗНАЧЕНИЕ

КРУ-РЭС предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ, в системах с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью. Применяются в распределительных устройствах с частыми коммутационными операциями.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ячейки КРУ-РЭС применяются в качестве распределительных устройств электростанций, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в нефтегазовой, металлургической, химической, нефтехимической промышленности, в машиностроении, в сельском хозяйстве, в электрохозяйстве муниципальных сетей ЖКХ.

ФУНКЦИИ ЯЧЕЕК КРУ

Прием и распределение электроэнергии;
Оперативное местное, ручное и дистанционное включение и отключение отходящих присоединений;
Отключение отходящих присоединений для производства осмотра и ремонта;
Защита отходящих линий от токов перегрузки, от токов короткого замыкания, токовая защита от однофазных замыканий на землю;
Защита минимального напряжения отходящих присоединений без выдержки времени или с выдержкой времени;
Сигнализация срабатывания от токов перегрузки, от токов короткого замыкания, от однофазных замыканий на землю, сигнализация наличия напряжения на шинах;
Контроль величин напряжения и тока в силовых цепях.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Металлические оболочки КРУ-РЭС выполнены с применением передовых технологий, обеспечивающей универсальность сборки. – взаимозаменяемость блоков и модулей.
Возможность индивидуальной компоновки и адаптации под условия заказчика – современные силовые коммутационные аппараты, средства защиты, сигнализации и контроля на базе коммутационной аппаратуры и клеммных соединений как отечественного, так и импортного производства;
Богатство оснащения, в т.ч. оборудованием, устанавливаемым по заказу;
Гарантированная безопасность в эксплуатации – многоуровневая система защиты оборудования и персонала;
Улучшенная эргономика – удобный доступ к внутренним аппаратам для обслуживания,



ремонта или замены;
 Минимальные сроки ремонта – возможность блочно-модульной замены оборудования.
 Высокая эксплуатационная надежность;
 Минимальные сроки монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию за счет поставки в полной заводской готовности;
 Долговечность и повышенный ресурс применяемого оборудования – срок службы КРУ-РЭС не менее 25 лет;
 Гарантии качества продукции, подтвержденные сертификатом соответствия ГОСТ Р.

Структура условного обозначения

КРУ – Комплектное распределительное устройство

КРУН – Комплектное распределительное устройство наружной установки

КРУ(Н) РЭС X X X X X X X IP



ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основная встраиваемая аппаратура:

- ячейки КРУ-РЭС рассчитаны на установку в них высоковольтных вакуумных выключателей, как отечественного, так и зарубежного производства типа SION «Siemens», EVOLIS «Schneider Electric», ВВ/TEL «Таврида Электрик», VD4 «ABB», VF12 «Элтехника», серии ВБ, ВБЭ, «Контакт» г. Саратов, в цепях релейной защиты
- микропроцессорные блоки фирм «Schneider Electric», «SIEMENS», «ALSTOM», «ABB», «Радиус Автоматика», «Механотроника» и др., или электромеханические реле (в соответствии с заказом);
- трансформаторы тока типа ТОЛ-10, ТЛК-10, ТПОЛ-10;
- трансформаторы тока нулевой последовательности типа ТЗЛМ;
- трансформаторы напряжения ЗНОЛ;
- заземлитель ЗР-10;
- ограничитель перенапряжения ОПН/TEL;
- система дуговой защиты оптическая НПП «Электроэнергетика», НТЦ «Механотроника».

По согласованию с заводом-изготовителем в ячейках КРУ-РЭС возможно применение оборудования других предприятий-изготовителей.

Таблица 1. Основные технические характеристики КРУ-РЭС

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000
Номинальный ток отключения силового выключателя, кА	20; 25; 31,5; 40
Ток термической стойкости (кратковременный), для промежутка времени 3 сек, кА	20; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов (амплитуда), кА	32; 41; 51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей постоянного тока, В переменного тока, В цепи освещения, В	110; 220 220 24
Время протекания тока термической стойкости, сек главные цепи цепи заземления	3 1
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 54 (для КРУН-РЭС) IP 31 (для КРУ-РЭС)
Исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ; 1 (для КРУН-РЭС) УХЛ; 3 (для КРУ-РЭС)
Габаритные размеры ячейки, мм ширина глубина высота	750 – для шкафов с выключателем до 1600 А; 1000 – для шкафов с выключателем до 2500 А; 1125 – для шкафов с выключателем до 4000 А; 1200, 1400 (в зависимости от выключателя) 2300

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Ячейка КРУ-РЭС имеет жесткую металлическую конструкцию и состоит из корпуса, выкатного элемента и релейного шкафа. Для безопасного обслуживания корпус разделен на 4 отсека: отсек выкатного элемента, отсек релейной защиты и автоматики, отсек кабельных присоединений и отсек сборных шин.

Конструкция ячейки КРУ-РЭС выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование приборов измерения, управления, а также не происходило срабатывание схем защиты, приводящее к отключению выключателя и срабатыванию соответствующих схем сигнализации при возможных сотрясениях элементов шкафов от работы выключателей и перемещениях выкатного элемента.

Общий вид ячеек КРУ-РЭС с вариантами встраиваемой аппаратуры изображен на рис. 1, 2

Отсек выкатного элемента

В отсеке выкатного элемента, кроме выкатного элемента, располагаются шторочный механизм, блокировки и направляющие. Шторки шторочного механизма автоматически закрываются под воздействием системы рычагов при перемещении выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, закрывая доступ к неподвижным контактам.

Выкатной элемент представляет собой тележку, на которой в зависимости от схемы ячейки может быть установлено различное оборудование:

- силовой вакуумный выключатель;
- панель с трансформатором напряжения;
- панель с предохранителями;
- панель с секционным разъединителем;
- ТСН;

Выкатной элемент ячейки имеет три положения:

- **рабочее** – тележка находится в корпусе шкафа, первичные и вторичные цепи замкнуты;
- **контрольное** – тележка в корпусе шкафа, первичные цепи разомкнуты;
- **ремонтное** – тележка находится вне корпуса шкафа, первичные и вторичные цепи разомкнуты.

В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открыть дверь, пока выкатной элемент не будет выведен в контрольное положение. Вспомогательные цепи выведены на штепсельный разъем.

Отсек релейной защиты и автоматики

Отсек релейной защиты и автоматики включает в себя:

- корпус отсека с фасадной стенкой;
- микропроцессорное устройство защиты, управления и автоматики или электромеханическое реле;
- приборы контроля и учета электроэнергии;
- клеммные ряды и другую аппаратуру вспомогательных цепей;

На фасад двери вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами релейной защиты или электромеханические реле, ключи управления, сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит, электроизмерительные приборы и счетчики.

Отсек кабельных присоединений

В отсеке кабельных присоединений размещаются: заземлитель, трансформаторы напряжения, трансформаторы тока нулевой последовательности, электромагнитная блокировка заземлителя, ограничители перенапряжения. В задней части отсека устанавливается панель с трансформаторами тока. Избыточное давление газов, возникающих при внутренних дуговых коротких замыканиях, сбрасывается через верхний клапан отсека.

Отсек оборудован механической блокировкой, не позволяющей открыть дверь, пока заземлитель не будет переведен во включенное положение.

Отсек сборных шин

В отсеке сборных шин размещаются сборные шины КРУ. Сверху отсек оснащен клапаном сброса избыточного давления. Сборные шины на токи до 1600А выполняются одной медной шиной сечением 10х80мм, до 2000А – двумя шинами 10х80мм, на токи до 3150А – тремя шинами сечением 10х80мм.

Блокировки

В шкафах КРУ-РЭС, в зависимости от назначения, предусмотрены следующие механические блокировки, указанные в ГОСТ 12.2.007.4:

- блокировка, не допускающая вкатывание выдвигного элемента в рабочее положение и выкатывание из рабочего положения при включенном высоковольтном выключателе;
- блокировка, не допускающая вкатывание и выкатывание выдвигного элемента с разъединяющими контактами под нагрузкой (для шкафов без выключателей);
- блокировка включения выключателя от двух сигналов (местного и дистанционного);
- блокировка против повторного включения при отказе механизма, удерживающего выключатель во включенном положении;
- блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на выдвигном элементе, при положении выдвигного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- блокировка, не допускающая перемещения выдвигного элемента из контрольного (разобщенного) в рабочее положение при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя в шкафу секционирования с разъединителем или разъединяющими контактами при рабочем положении выдвигного элемента секционного выключателя.

В ячейках КРУ-РЭС, которые снабжены заземляющими разъединителями, установлены необходимые устройства для осуществления следующих блокировок:

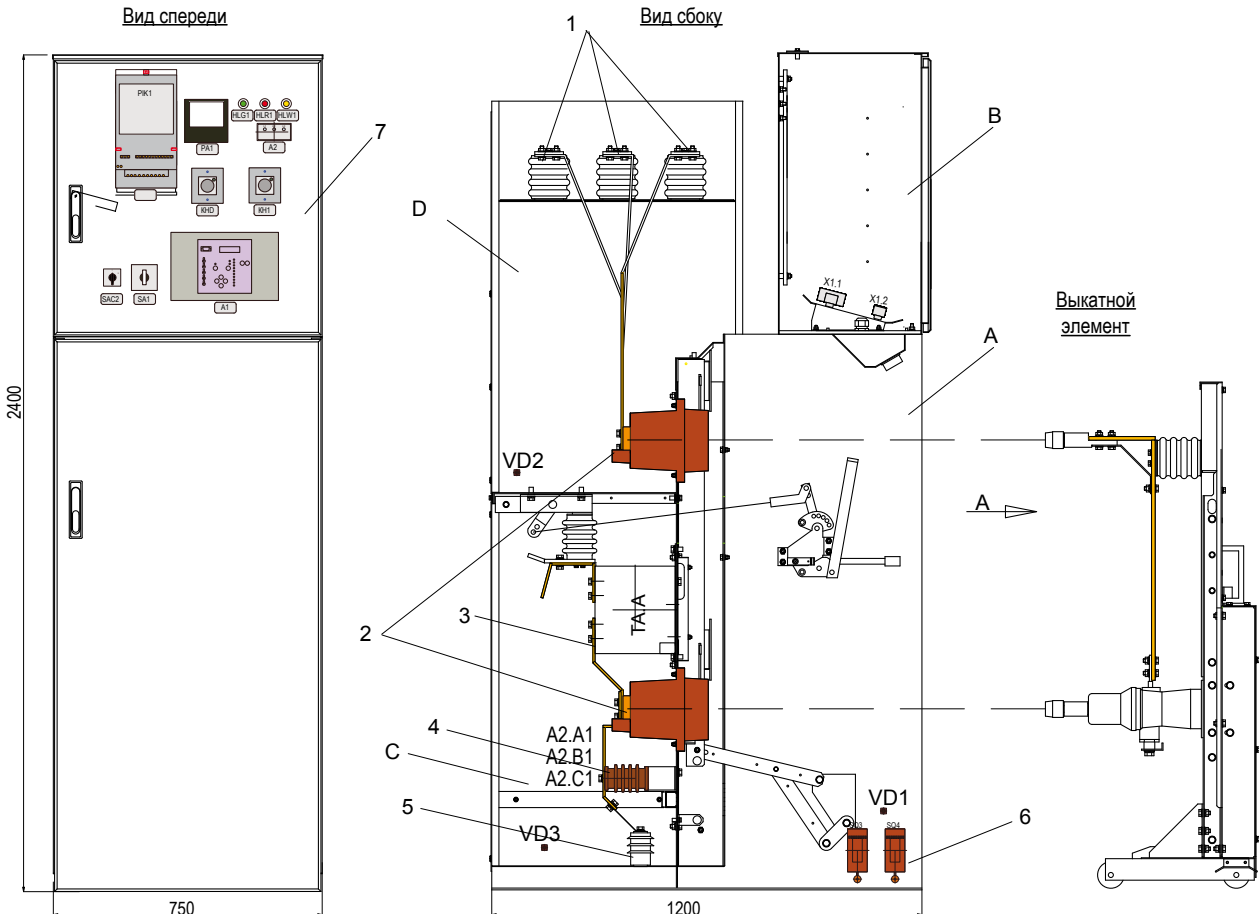
- блокировки, не допускающей включения заземляющего разъединителя при условии, что в других ячейках КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель, выдвигные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);
- блокировки, не допускающей при включенном положении заземляющего разъединителя перемещения в рабочее положение выдвигных элементов (при включении любых коммутационных аппаратов) в других ячейках КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи ячейки, где размещен заземляющий разъединитель.

В ячейках КРУ-РЭС с заземляющими разъединителями предусмотрены блокировки в пределах группы ячеек одной секции:

- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других ячейках КРУ-РЭС, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где установлен заземляющий разъединитель, выкатные элементы или другие коммутационные аппараты находятся в рабочем положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя перемещения в рабочее положение выкатных элементов (при включении любых коммутационных аппаратов) в других ячейках КРУ-РЭС, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи ячейки, где размещен заземляющий разъединитель.

Схемы главных цепей основных исполнений КРУ-РЭС приведены в Приложении А. Заказ на поставку КРУ-РЭС производится по опросному листу (стр. 47).

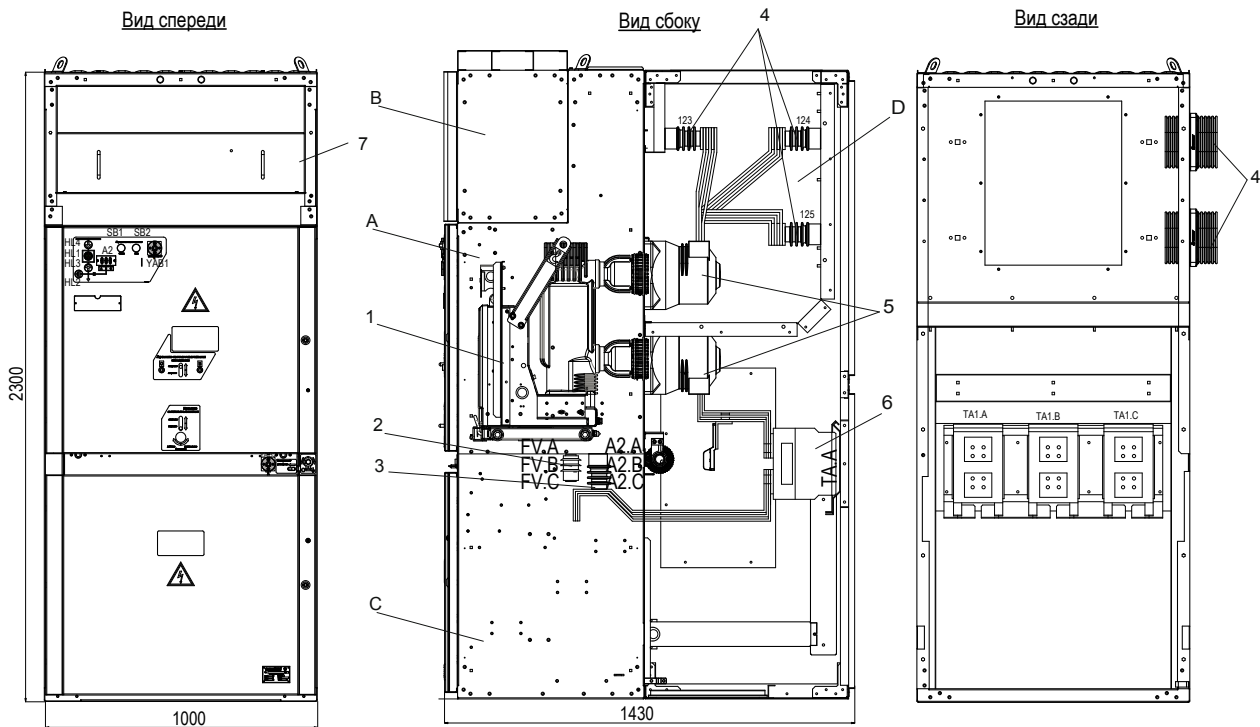
Рисунок 1. Общий вид ячейки КРУ-РЭС с выключателем ВВ/ТЕЛ



A - отсек выкатного элемента;
 B - отсек цепей вторичной коммутации;
 C - отсек кабельных присоединений;
 D - отсек сборных шин;
 1 - проходные изоляторы сборных шин;

2 - проходные изоляторы;
 3 - измерительные трансформаторы тока;
 4 - опорные изоляторы;
 5 - ограничители перенапряжения;
 6 - путевые выключатели;
 7 - блок релейной защиты

Рисунок 2. Общий вид ячейки КРУ-РЭС с выключателем VF12



A - отсек выкатного элемента;
 B - отсек цепей вторичной коммутации;
 C - отсек кабельных присоединений;
 D - отсек сборных шин;

1 - выкатной элемент с вакуумным выключателем;

2 - ограничители перенапряжения;
 3 - опорный изолятор с емкостным делителем;
 4 - проходные изоляторы сборных шин;
 5 - проходные изоляторы;
 6 - измерительные трансформаторы тока;
 7 - блок релейной защиты.

ШКАФ БИН-РЭС

(БЛОК ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПЛАВКИ ГОЛОЛЕДА)

ТУ 3414-001-46569277-2010



НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф блоков измерения напряжения БИН-РЭС предназначен для измерения напряжения на входе выпрямительного устройства ВУ напряжением 10-14 кВ в схеме плавки гололеда постоянным током на высоковольтных линиях передачи электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Шкафы БИН-РЭС устанавливаются как на открытых распределительных устройствах (ОРУ), так и в закрытых распределительных устройствах (ЗРУ) электростанций и подстанций.

ФУНКЦИИ

Измерение напряжения на входе выпрямительного устройства напряжением 10-14 кВ в схеме плавки гололеда постоянным током на высоковольтных линиях передачи электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Возможность установки как снаружи, так и внутри помещения;
Высокая защищенность от неблагоприятных факторов окружающей среды;

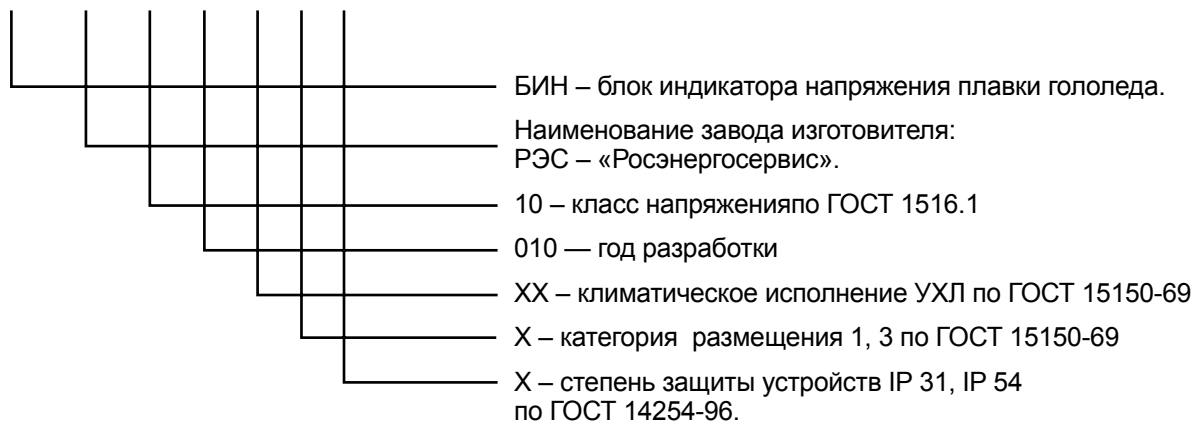
Легкость сопряжения с существующим оборудованием – шкаф БИН-РЭС внутренней установки выполняется в габаритах ячеек КРУ для возможности их стыкования с ячейками;

Гарантированная безопасность в эксплуатации – многоуровневая система защиты оборудования и персонала;

Минимальные сроки монтажа, наладки и ввода в эксплуатацию за счет полной заводской готовности установленного оборудования.

Структура условного обозначения

Шкаф БИН-РЭС -10-010-XX-X-X



ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 2. Основные технические характеристики БИН-РЭС

Наименование параметра	Значение параметра
Количество фаз	трехфазный
Номинальное входное напряжение первичной обмотки, В	10000
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100
Номинальная мощность вторичной обмотки в классе точности, ВА 0,5 1 3	200 300 600
Предельная мощность обмоток, ВА первичной вторичной	1000 900
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+ 40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	- 60
Исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 - для БИН-РЭС наружной установки: - для БИН-РЭС внутренней установки:	УХЛ; 1 УХЛ; 3
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 - для БИН-РЭС наружной установки: - для БИН-РЭС внутренней установки:	IP 54 IP 31
Габаритные размеры шкафа, мм ширина глубина высота	900 900 2800

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Шафы БИН-РЭС выполняются в вариантах для наружной и внутренней установки. Шаф БИН-РЭС наружной установки имеет жесткую металлическую конструкцию, состоящую из двух отсеков – высоковольтного и низковольтного, разделенных между собой перегородкой. В высоковольтном отсеке установлены высоковольтные предохранители, закрытые со стороны обслуживания фальш-панелью для защиты обслуживающего персонала от прикосновения к токоведущим частям отсека.

Таким образом, при открытых дверях шкафа БИН непосредственный доступ открыт только к аппаратуре низковольтного шкафа. Вся остальная аппаратура защищена съемными фальш-панелями.

Шаф БИН-РЭС внутренней установки выполняется в габаритах ячеек КРУ для возможности их стыкования с ячейками.

Общий вид шкафа БИН-РЭС изображен на рисунках 3, 4.

Рисунок 3. Шкаф БИН внутренней установки

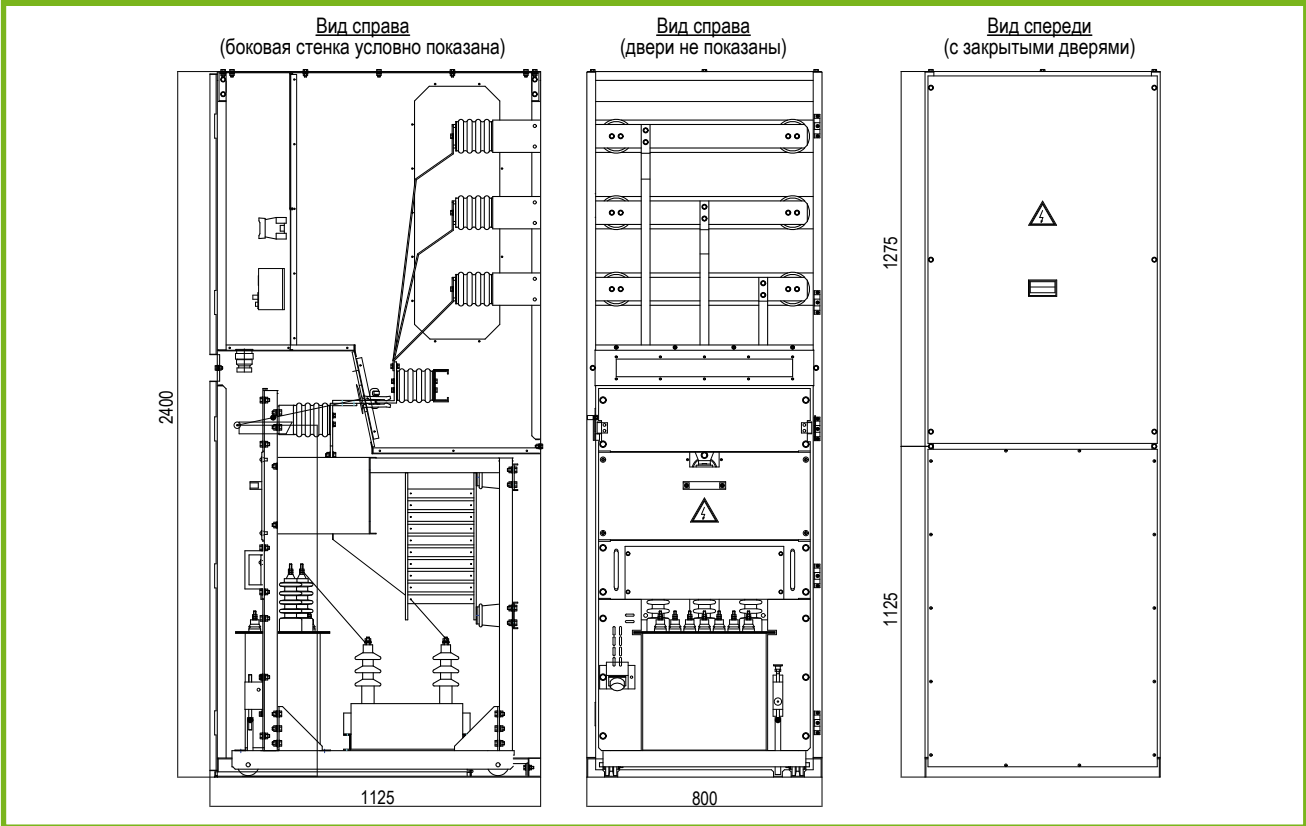
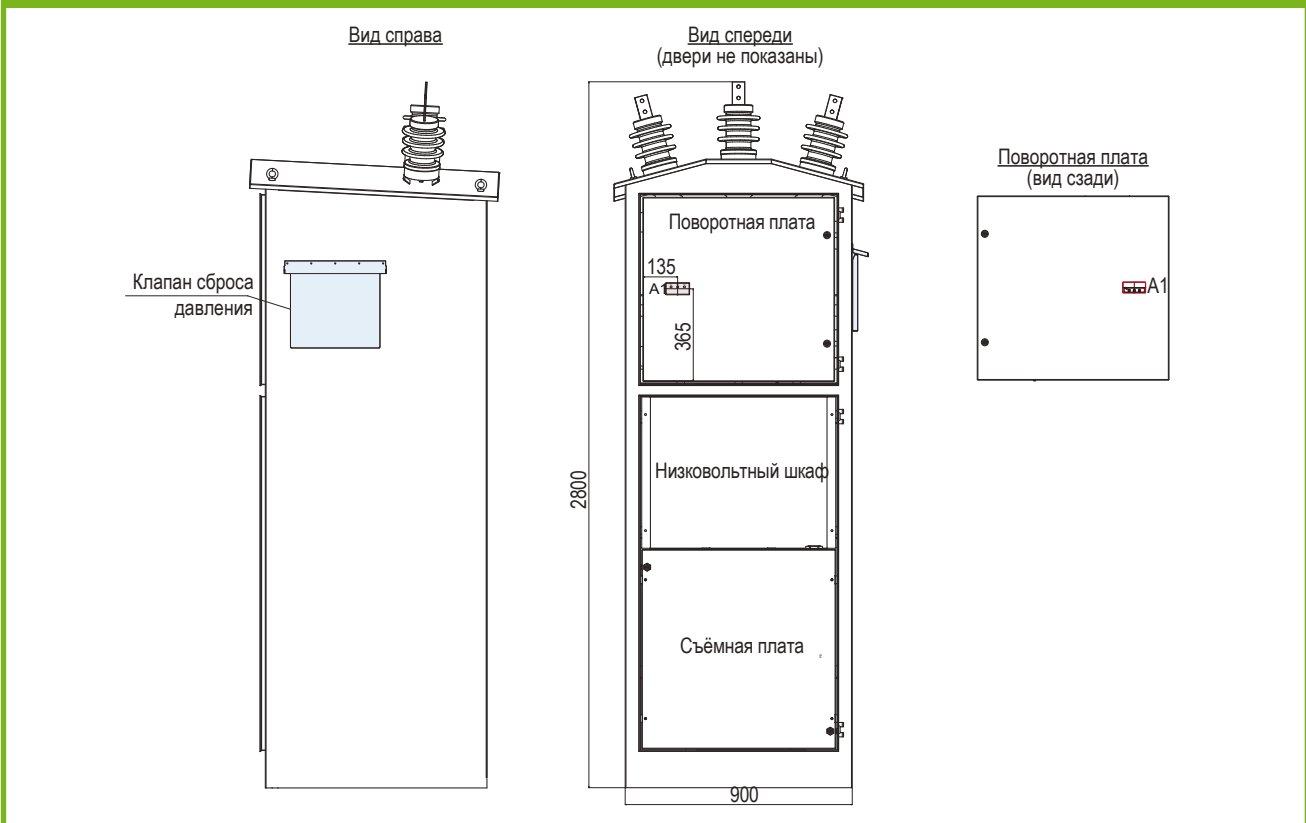


Рисунок 4. Шкаф БИН наружной установки



КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КСО-РЭС 6 – 20 кВ ТУ 3414-002-46569277-2010

НАЗНАЧЕНИЕ

КСО-РЭС предназначены для комплектации распределительных устройств трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6 - 20 кВ (в зависимости от модификации), в системах с изолированной или заземленной нейтралью.

Могут использоваться для контроля или защиты двигателей, трансформаторов, генераторов и конденсаторных батарей. Модульность позволяет выполнять любое решение распределительного устройства. Компактность дает возможность применения КСО-РЭС для модернизации или расширения уже существующих подстанций.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ячейки КСО-РЭС применяются в качестве распределительных пунктов городских и промышленных подстанций, для электрических сетей промышленности, сельского хозяйства, электрических станций и электрификации железнодорожного транспорта.

ФУНКЦИИ

Прием и распределение электроэнергии;
Отключение отходящих присоединений для производства осмотра и ремонта;
Защита отходящих линий от токов перегрузки, от токов короткого замыкания, токовая защита от однофазных замыканий на землю;
Сигнализация срабатывания от токов перегрузки, от токов короткого замыкания, от однофазных замыканий на землю, сигнализация наличия напряжения на шинах;
Контроль величин напряжения и тока в силовых цепях.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Безопасность - многоуровневая система блокировок, современная компоновка, новые коммутационные аппараты и микропроцессорная релейная защита удовлетворяют повышенным условиям надежности и безопасности;
Надежность электроснабжения - силовые вакуумные выключатели, разъединители-заземлители, диапазон функциональных возможностей цифровых релейных защит сводят к минимуму вероятность отказа;
Возможность индивидуальной компоновки и адаптации под условия заказчика - модульность конструкции позволяет выполнять любое решение распределительного устройства;
Возможность применения КСО-РЭС для модернизации или расширения уже существующих подстанций за счет компактности и легкости сопряжения с



существующим оборудованием;

Отличная эргономика и информативность — все блоки индикации, ключи управления, сигнальные лампы, электроизмерительные приборы и счетчики вынесены на фасад двери;

Экономия на строительной части подстанции — конструкция ячейки с применением элегазовых выключателей нагрузки и силовых вакуумных выключателей снижает габаритные размеры не только по сравнению с КСО устаревших конструкций, но и новыми разработками других производителей;

Высокое качество продукции, повышенная надежность и ресурс применяемого оборудования. Ячейки имеют сертификат соответствия по системе сертификации ГОСТ Р;

Длительный срок службы - не менее 25 лет.

Структура условного обозначения

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания

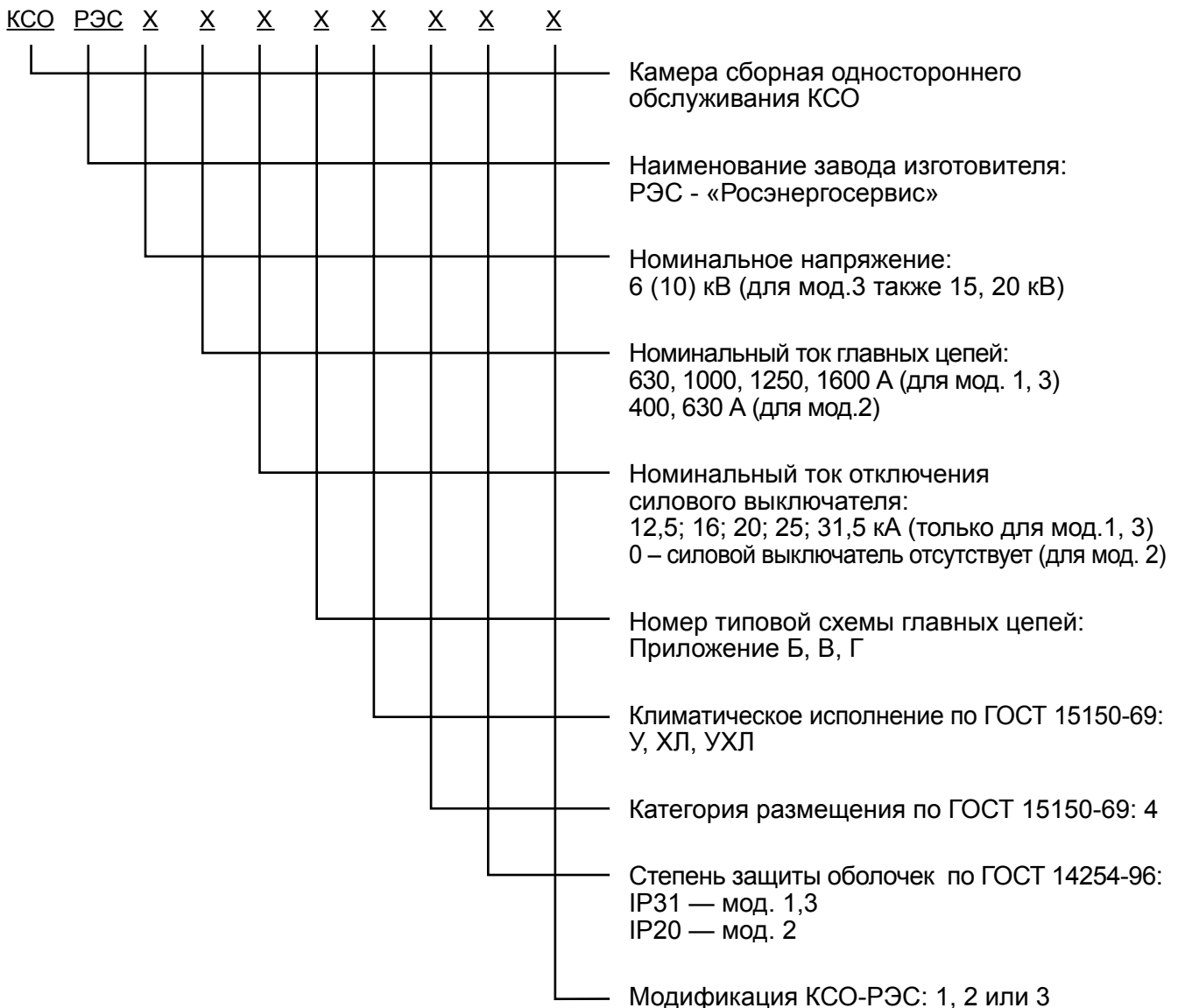


Таблица 3. Основные технические характеристики КСО-РЭС

Наименование параметра	КСО-РЭС (модификация 1)	КСО-РЭС (модификация 2)	КСО-РЭС (модификация 3)
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10	6; 10	6; 10; 15; 20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0	7,2; 12,0	7,2; 12,0; 18,0; 24,0
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250; 1600	400; 630	630; 1000; 1250
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 800; 1000	400; 630	100; 250; 400; 630
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600	630; 1000	630; 1000; 1250
Номинальный ток отключения высоковольтно- го выключателя, кА	12,5; 20; 25; 31,5	-	-
Ток электродинамической стойкости, кА	51	51; 41	31,5; 51
Ток термической стойкости, кА	20	16	16; 20
Ток плавкой вставки силового предохранителя, А	2; 3; 5; 8; 10; 16; 20	10; 16; 20; 31,5; 40; 50; 80; 100; 160	10; 16; 20; 31,5; 40; 50; 80; 100; 160
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+ 40	+ 40	+ 40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	- 60	- 60	- 60
Габаритные размеры ячейки, мм ширина* глубина высота	750; 850 1100 2400	800 800 2000	375; 600; 750 900 1700

*- в зависимости от устанавливаемого коммутационного аппарата и класса напряжения.

КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 1)



ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основная встраиваемая аппаратура:

- ячейки КСО-РЭС (мод. 1) рассчитаны на установку в них высоковольтных вакуумных выключателей, как отечественного, так и зарубежного производства типа EVOLIS («Schneider Electric»), ВВ/TEL («Таврида Электрик»), VD4 («ABB»), серии ВБ, ВБЭ («Контакт» г. Саратов), ВБУ-10 («Электроцит»), в цепях релейной защиты
- микропроцессорные блоки фирм «Schneider Electric», «SIEMENS», «ALSTOM», «ABB», «Радиус Автоматика», «Механотроника» и другие или электромеханические реле (в соответствии с заказом);
- трансформаторы тока типа ТОЛ-10, ТЛК-10, ТПОЛ-10;
- трансформаторы тока нулевой последовательности типа ТЗЛМ;
- трансформаторы напряжения ЗНОЛ, НАМИТ;
- ограничитель перенапряжения ОПН/TEL;
- разъединители типа РВЗ, РВФЗ.

По согласованию с заводом-изготовителем в ячейках КСО-РЭС (мод. 1) возможно применение оборудования других предприятий-изготовителей.

Схемы главных цепей основных исполнений КСО-РЭС (мод. 1) смотри в приложении Б.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Ячейка КСО-РЭС (мод. 1) имеет жесткую металлическую конструкцию. Для безопасного обслуживания корпус разделен на 3 отсека: отсек релейной защиты и автоматики, отсек аппаратов и кабельных присоединений, отсек сборных шин.

Общий вид ячейки КСО-РЭС (мод. 1) изображен на рисунке 5.

Отсек релейной защиты и автоматики

Отсек релейной защиты и автоматики включает в себя:

- корпус отсека с фасадной стенкой;
- микропроцессорное устройство защиты, управления и автоматики или электромеханические реле;
- приборы контроля и учета электроэнергии;
- клеммные ряды и другую аппаратуру вспомогательных цепей;

На фасад двери вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами релейной защиты или электромеханические реле, ключи управления, сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит, электроизмерительные приборы и счетчики.

Отсек аппаратов и кабельных присоединений

В отсеке кабельных присоединений размещаются: силовой выключатель или разъединитель (в зависимости от схемы главных цепей), заземлитель, трансформаторы

напряжения, трансформаторы тока нулевой последовательности, электромагнитная блокировка заземлителя, ограничители перенапряжения. В задней части отсека устанавливается панель с трансформаторами тока. Отсек оборудован механической блокировкой, не позволяющей открыть дверь, пока заземлитель не будет переведен во включенное положение.

Отсек сборных шин

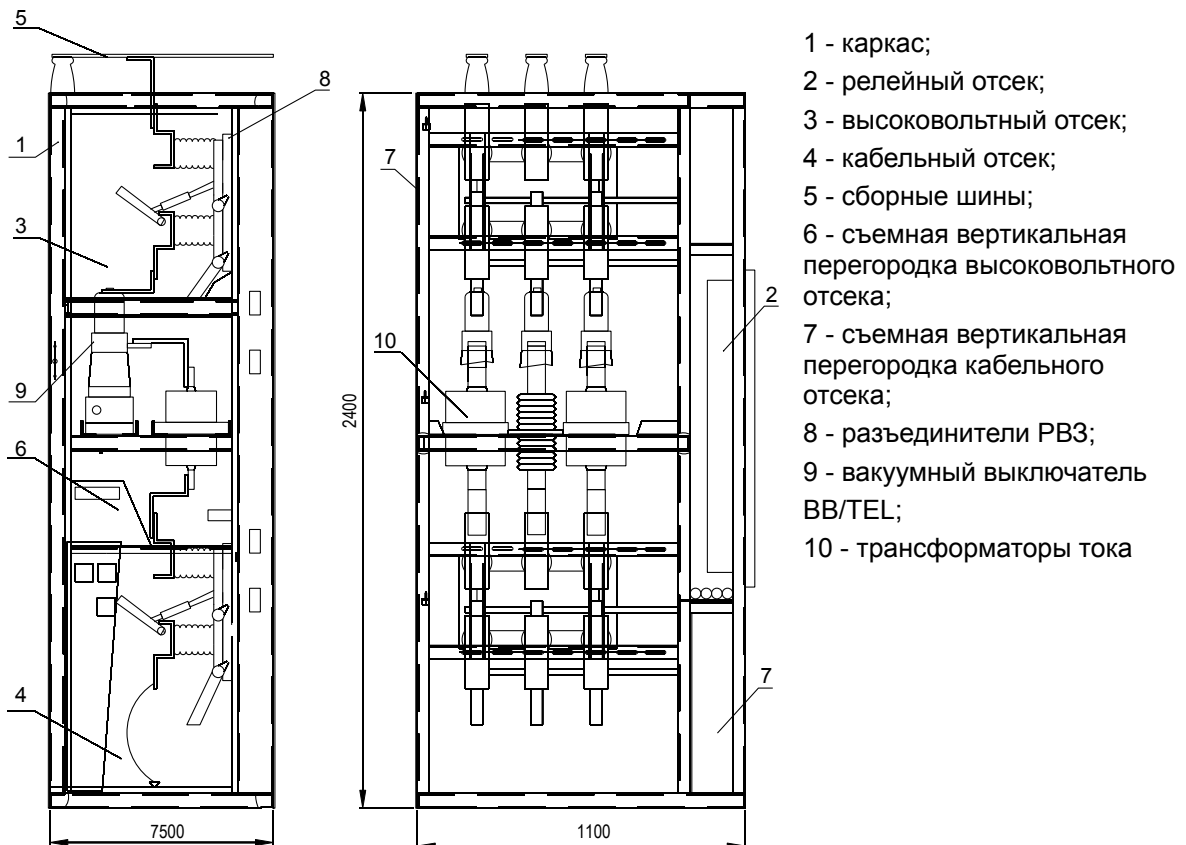
В отсеке сборных шин размещаются сборные шины КСО-РЭС (мод. 1). Шины устанавливаются на выводы выключателей и на выводы неподвижных контактов разъединителей (в зависимости от схемы главных цепей).

Блокировки

В ячейках КСО-РЭС (мод. 1), в зависимости от назначения, предусмотрены следующие механические блокировки, указанные в ГОСТ 12.2.007.4:

- блокировка включения и отключения разъединителя при включенном силовом выключателе;
- блокировка, не допускающая включения разъединителя при включенных ножах заземления данного присоединения;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя сборных шин при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя сборных шин включения любых коммутационных аппаратов, от которых возможна подача напряжения на сборные шины.

Рисунок 5. Общий вид ячейки КСО-РЭС с выключателем ВВ/ТЕЛ



КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 2)



ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основная встраиваемая аппаратура:

- выключатели нагрузки ВНА, ВНП, ВНМ, ВНР и другие;
- разъединители типа РВ, РВЗ, РВФЗ;
- трансформаторы тока типа ТОЛ-10, ТЛК-10, ТПОЛ-10;
- трансформаторы напряжения ЗНОЛ, НАМИ;

По согласованию с заводом-изготовителем в ячейках КСО-РЭС (мод. 2) возможно применение оборудования других предприятий-изготовителей.

Схемы главных цепей основных исполнений КСО-РЭС (мод. 2) смотри в приложении В.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Ячейка КСО-РЭС (мод. 2) представляет собой сварную металлоконструкцию, внутри которой размещена аппаратура и шины главных цепей, на фасаде — приводы управления выключателями нагрузки, разъединителями и заземлителями.

Общий вид ячейки КСО-РЭС (мод. 2) изображен на рисунке 6.

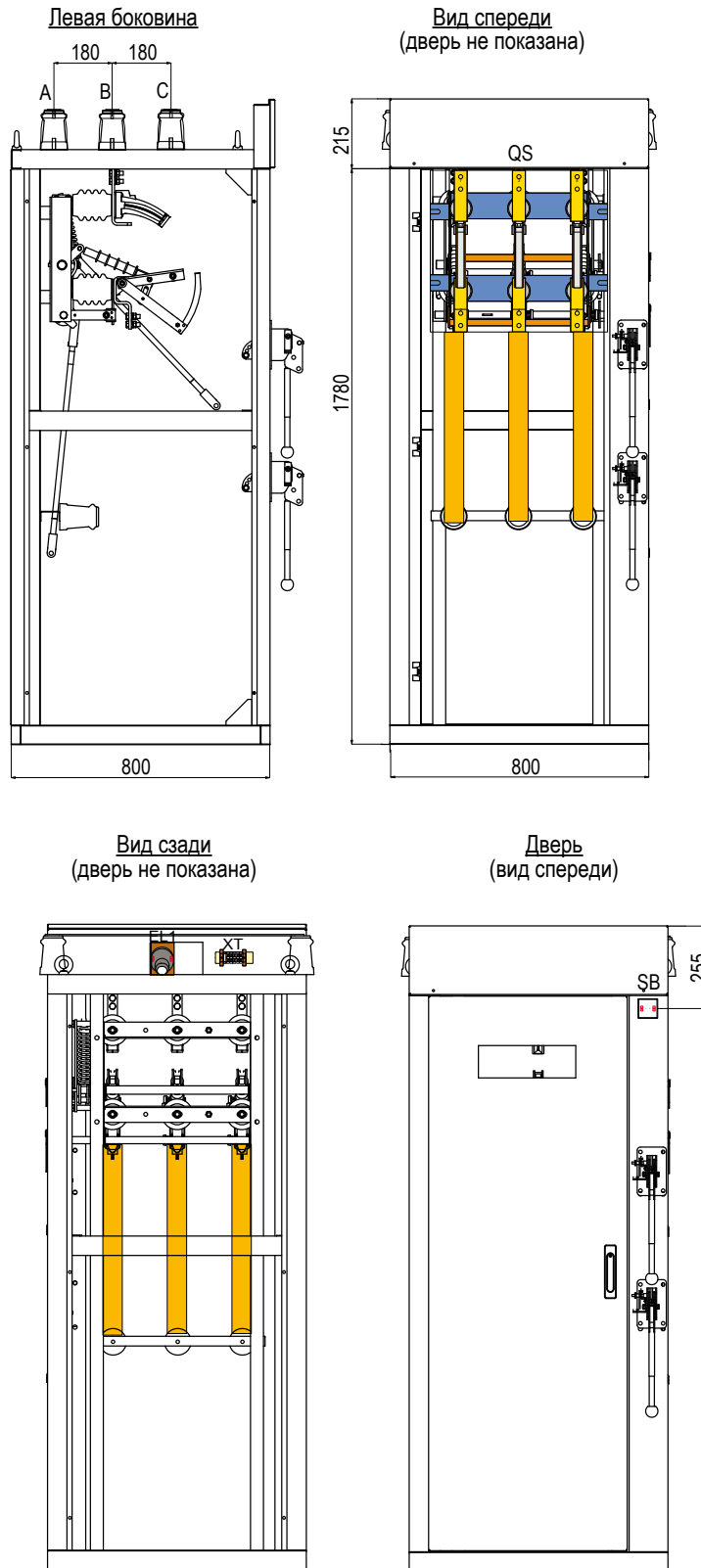
Доступ в ячейку КСО-РЭС (мод. 2) обеспечен через дверь, в которой имеется окно для обзора внутренней зоны камеры. Дверь камеры закрывается замком с ключом.

Вверху камеры КСО-РЭС (мод.2) имеется короб, в котором прокладываются магистрали вспомогательных цепей и установлена клеммная рейка с зажимами. Внутри камера КСО-РЭС (мод. 2) освещена лампой накаливания. На правой фасадной стойке камеры расположены выключатель и приводы местного управления выключателей нагрузки, разъединителей и заземлителей. Конструкция КСО-РЭС (мод. 2) обеспечивает сборку камер в щит, а также соединение главных цепей по сборным шинам.

В ячейках КСО-РЭС (мод.2) выполнены следующие блокировки:

- блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей при включенных главных ножах выключателя нагрузки или разъединителя;
- блокировка, не допускающая включение главных ножей выключателя нагрузки или разъединителя при включенных заземляющих ножах;

Рисунок 6. Общий вид ячейки КСО-РЭС с выключателем нагрузки ВНА (ВНП, ВНМ)



КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 3)



ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основная встраиваемая аппаратура:

- элегазовые выключатели нагрузки и разъединители типа SL12 («Элтехника»);
- воздушный выключатели нагрузки типа ISARC;
- элегазовые выключатели нагрузки типа TOZZI;
- элегазовые выключатели нагрузки типа PB;
- вакуумные выключатели нагрузки типа VCB L («Росполь-электро»).

По согласованию с заводом-изготовителем в ячейках КСО-РЭС (мод. 3) возможно применение оборудования других предприятий-изготовителей.

Схемы главных цепей основных исполнений КСО-РЭС (мод. 3) смотри в приложении Г.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Ячейка КСО-РЭС (мод. 3) представляет собой щит одностороннего обслуживания в металлическом корпусе.

Габариты ячейки выбираются в зависимости от встраиваемой аппаратуры и схемы главных цепей.

Общий вид ячейки КСО-РЭС (мод. 3) с выключателем ISARC изображен на рисунке 7.

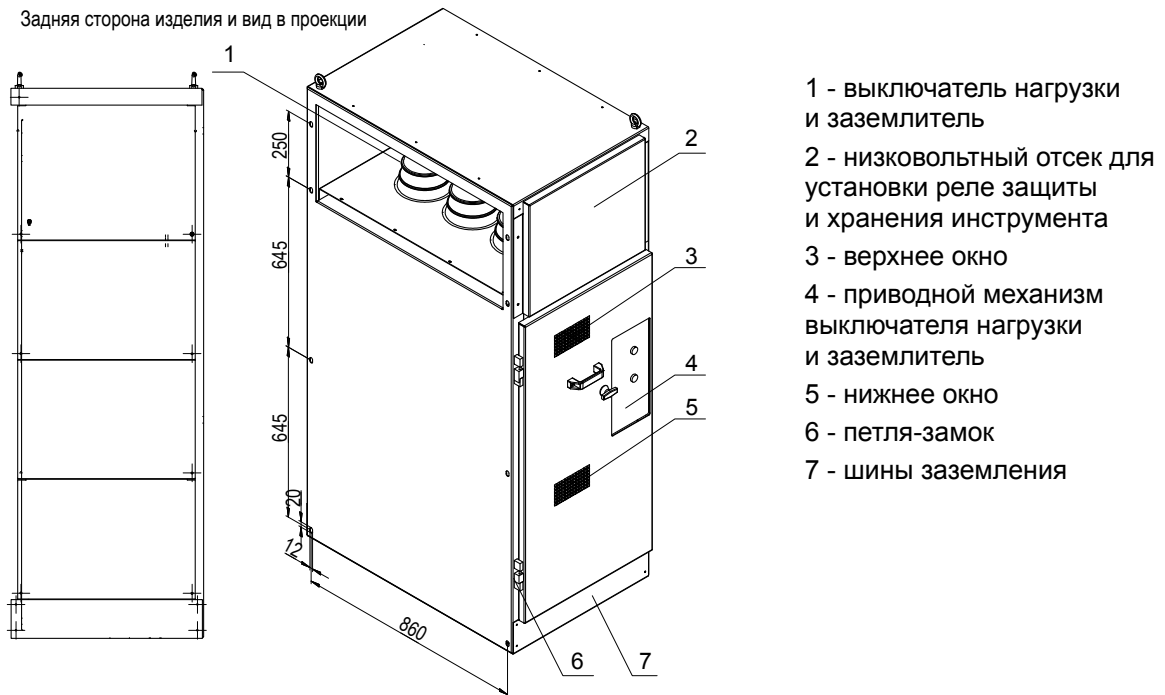
Доступ в камеру обеспечивается с помощью фронтальной двери, которая также обеспечивает доступ в зону кабельных присоединений, силового трансформатора или разрядников. Благодаря наличию различных блокировок и индикаций, гарантирована полная безопасность обслуживающего персонала.

Вышеперечисленные выключатели нагрузки представляют собой трехполюсные аппараты.

Выключатель нагрузки состоит из нержавеющей стальной каркаса и шести опорных изоляторов для подвижных и неподвижных контактов. Выключатель расположен таким образом, чтобы ячейка была разделена на два изолированных друг от друга отсека: шинный и кабельный. Такая конструкция обеспечивает полную безопасность обслуживающего персонала, особенно в случае замены предохранителей, даже если шины находятся под напряжением. В камере осуществляется возможность контролировать работу оборудования с помощью двух специальных окошек.

Ячейки могут быть установлены практически вплотную к стене, не ухудшая вентиляции, так как имеют свободный доступ через переднюю дверцу ко всем частям механических креплений.

Рисунок 7. Общий вид ячейки КСО-РЭС с воздушным выключателем типа ISARC



ПУНКТ УЧЕТА И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПУС-РЭС ТУ 3414-002-46569277-2010



НАЗНАЧЕНИЕ

Пункт учета и секционирования электроэнергии ПУС-РЭС - универсальное изделие, позволяющее защитить участок ЛЭП и одновременно выполнять измерение и учет мощности электроэнергии на данном участке сети в организации коммерческого учета и контроля превышения установленной мощности.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ПУС-РЭС применяется для решения различных задач автоматизации и управления распределительными сетями: оперативных переключений в распределительной сети напряжением 6 (10) кВ и автоматического отключения повреждённых участков линии электропередачи.

ПУС-РЭС позволяет осуществлять дистанционное включение и отключение вакуумного выключателя, а также местное управление при помощи ручного отключения и ручное отключение при помощи механической тяги, расположенной в дне силового шкафа.

ПУС-РЭС используется в электрохозяйствах линейных распределительных сетей, предприятиях промышленности и сельского хозяйства.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Применение ПУС-РЭС сетевыми компаниями повышает надежность электроснабжения потребителей, защищает ЛЭП, энергопитающее и высоковольтное оборудование; Отсутствие потребности в землеотводе, сооружении фундаментов и защитных ограждений;

Включение и выключение вакуумного выключателя в ПУС-РЭС осуществляется по месту кнопками управления, а также дистанционно по каналам линии связи;

Ограничение потребления мощности абонента сверх установленных лимитов;

Легкость и технологичность сопряжения с системами АСКУЭ/АИИС КУЭ, АСУ ТП;

Возможность своевременно выявлять несанкционированный отбор электроэнергии.

Возможность дистанционного мониторинга положения вакуумного выключателя, управления вакуумным выключателем, основными настройками оборудования и уставками защит;

Возможность в режиме реального времени, дистанционно, считывать журнал/архив событий по линии, получать информацию о количестве отпущенной электроэнергии; Длительный срок службы (до 25 лет).

ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 4. Основные технические характеристики ПУС-РЭС

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
Номинальный ток, А	630
Номинальный ток отключения, кА	20
Номинальный ток термической стойкости (3 с), кА	20
Ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе В-О	не менее 30 000
Ресурс по коммутационной стойкости при номинальном токе отключения В-О	не менее 100
Напряжение оперативного питания, В	100, 220
Степень защиты оболочки корпуса	IP 54
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+ 40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	- 60
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1
Срок службы	20 лет
Габаритные размеры шкафа силового (ШС), мм ширина глубина высота	1240 750 800
Габаритные размеры шкафа релейного (ШР), мм ширина глубина высота	800 800 400

ФУНКЦИИ

Учет электроэнергии, переданной потребителю по стороне 6 или 10 кВ;
 Максимальная токовая защита МТЗ ЛЭП;
 Автоматическое отключение поврежденного участка ЛЭП;
 Включение/отключение участка сети вручную и дистанционно;
 Сигнализация о положении вакуумного выключателя, местное и дистанционное управление вакуумным выключателем, основными настройками оборудования и уставками защит;
 Ведение журнала/архива событий по линии, запись информации о количестве отпущенной электроэнергии.

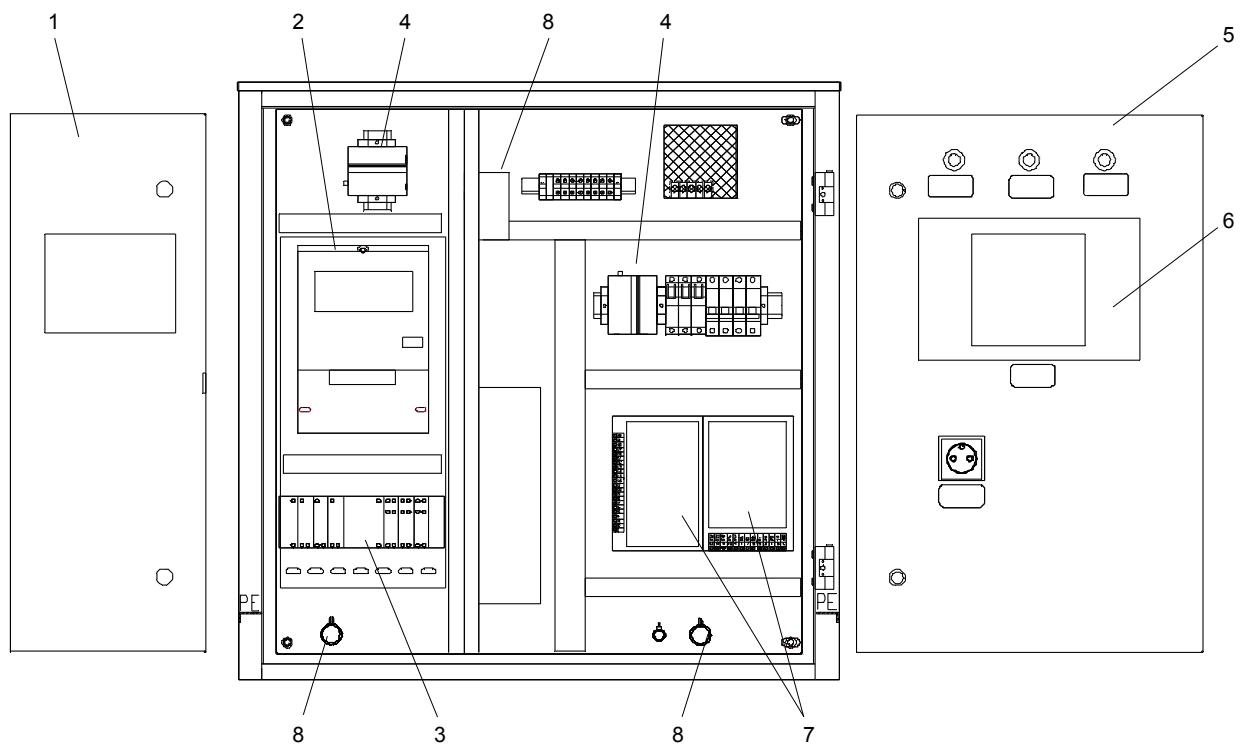
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Пункт учета и секционирования электроэнергии ПУС-РЭС состоит из шкафа силового (ШС) и шкафа релейного (ШР).

Шкаф релейный (ШР)

Шкаф релейный ПУС-РЭС разделен на отсек учёта и отсек РЗиА, каждый из которых имеет отдельный замок с возможностью опломбирования, также предусмотрена внешняя

Рисунок 8. Общий вид шкафа релейного (ШР)



1 - поворотная плата отсека учета;
 2 - счетчик электрической энергии;
 3 - испытательная коробка;
 4 - GSM-модем;

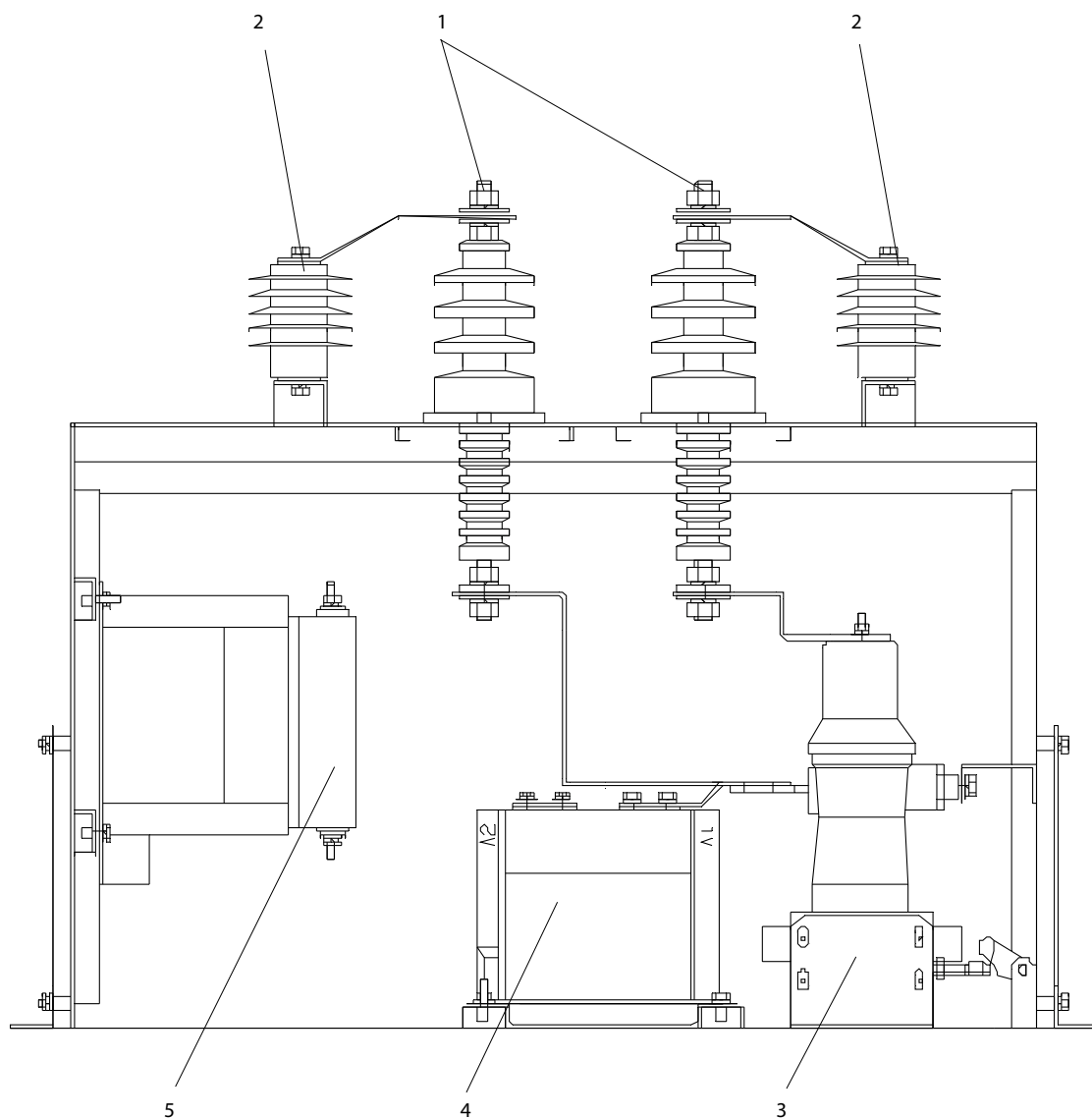
5 - поворотная плата отсека секционирования;
 6 - устройство микропроцессорной защиты;
 7 - блок управления для ВВ/TEL;
 8 - автоматическая система обогрева.

защитная дверь. Такая конструкция обеспечивает ограничение доступа службам РЗиА в отсек учёта и представителям энергосбыта в отсек РЗиА, а также защиту от незаконного проникновения.

Шкаф силовой (ШС)

Соединительный кабель вводится через гермоввод и подключается к ШС клеммным блоком зажимов. В днище ШС присутствует дренажный клапан для слива конденсата. Корпус ШС выполнен из стали, покрытой полимерной порошковой краской.

Рисунок 9. Общий вид шкафа силового (ШС)



- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1 - проходные изоляторы; | 4 - трансформаторы тока; |
| 2 - ограничители перенапряжения; | 5 - трансформаторы тока. |
| 3 - вакуумный выключатель; | |

ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ПКУ-РЭС ТУ 3414-001-46569277-2006



НАЗНАЧЕНИЕ

Пункт коммерческого учета электроэнергии ПКУ-РЭС предназначен для измерения и учет мощности электроэнергии на данном участке сети в организации коммерческого учета электроэнергии.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ПКУ-РЭС устанавливается в местах, где требуется учет электроэнергии 6 или 10 кВ с целью: организации коммерческого учета электроэнергии, отслеживания фактов несанкционированного подключения, отбора мощности и иных потерь, оперативная передача измерительных и вычислительных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

ПКУ-РЭС используется в электрохозяйствах линейных распределительных сетей, предприятиях промышленности и сельского хозяйства

ФУНКЦИИ

Учет электроэнергии, переданной потребителю по стороне 6 или 10 кВ;

Ведение журнала/архива событий по линии, запись информации о количестве отпущенной электроэнергии.

Дистанционная передача данных в центры АСКУЭ/АИИС КУЭ, АСУ ТП;

ПРЕИМУЩЕСТВА

Коммерческий учет организуется на границе балансовой принадлежности между сетевой компанией и внутренней электрической сетью, имеющей другого собственника; Отсутствие потребности в землеотводе, сооружении фундаментов и защитных ограждений;

Возможность своевременно выявлять несанкционированный отбор электроэнергии;

Возможность в режиме реального времени, дистанционно, считывать журнал/архив

событий по линии, получать информацию о количестве отпущенной электроэнергии;
 Легкость и технологичность сопряжения с системами АИИС КУЭ;
 Длительный срок службы (20 лет).

ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 5. Основные технические характеристики ПКУ-РЭС

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
Номинальный ток, А	630
Односекундный ток термической стойкости, кА	до 12,5
Ток электродинамической стойкости, кА	до 32
Степень защиты оболочки корпуса	IP 54
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+ 40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	- 60
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1
Срок службы	20 лет
Габаритные размеры шкафа силового (ШС), мм ширина глубина высота	980 750 800
Габаритные размеры шкафа релейного (ШР), мм ширина глубина высота	600 600 200

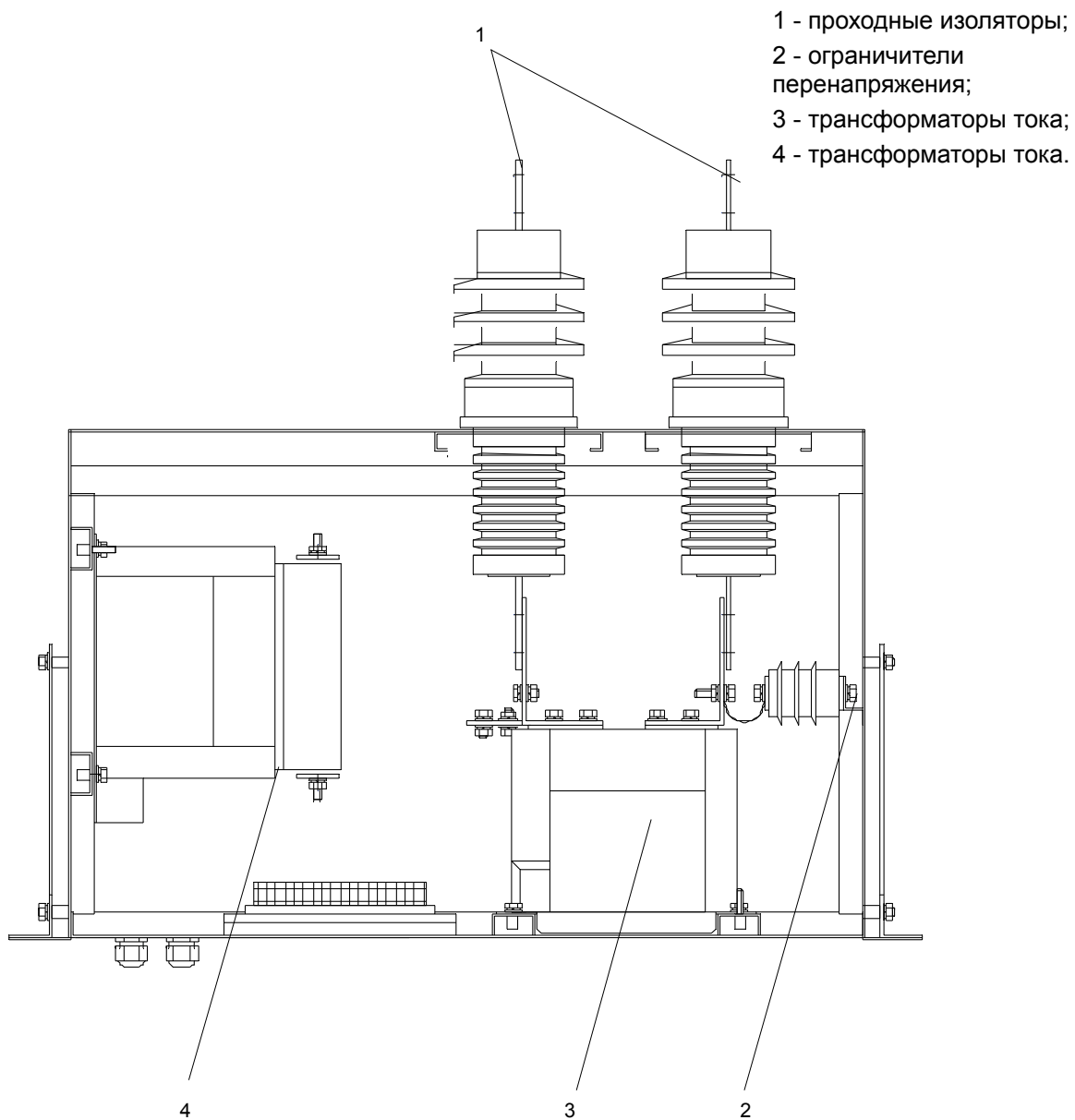
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Пункт коммерческого учета электроэнергии ПКУ-РЭС состоит из шкафа силового (ШС) и шкафа учета (ШУ).

Шкаф силовой (ШС)

Соединительный кабель вводится через гермоввод и подключается к ШС клеммным блоком зажимов. В днище ШС присутствует дренажный клапан для слива конденсата. Корпус ШС выполнен из стали, покрытой полимерной порошковой краской.

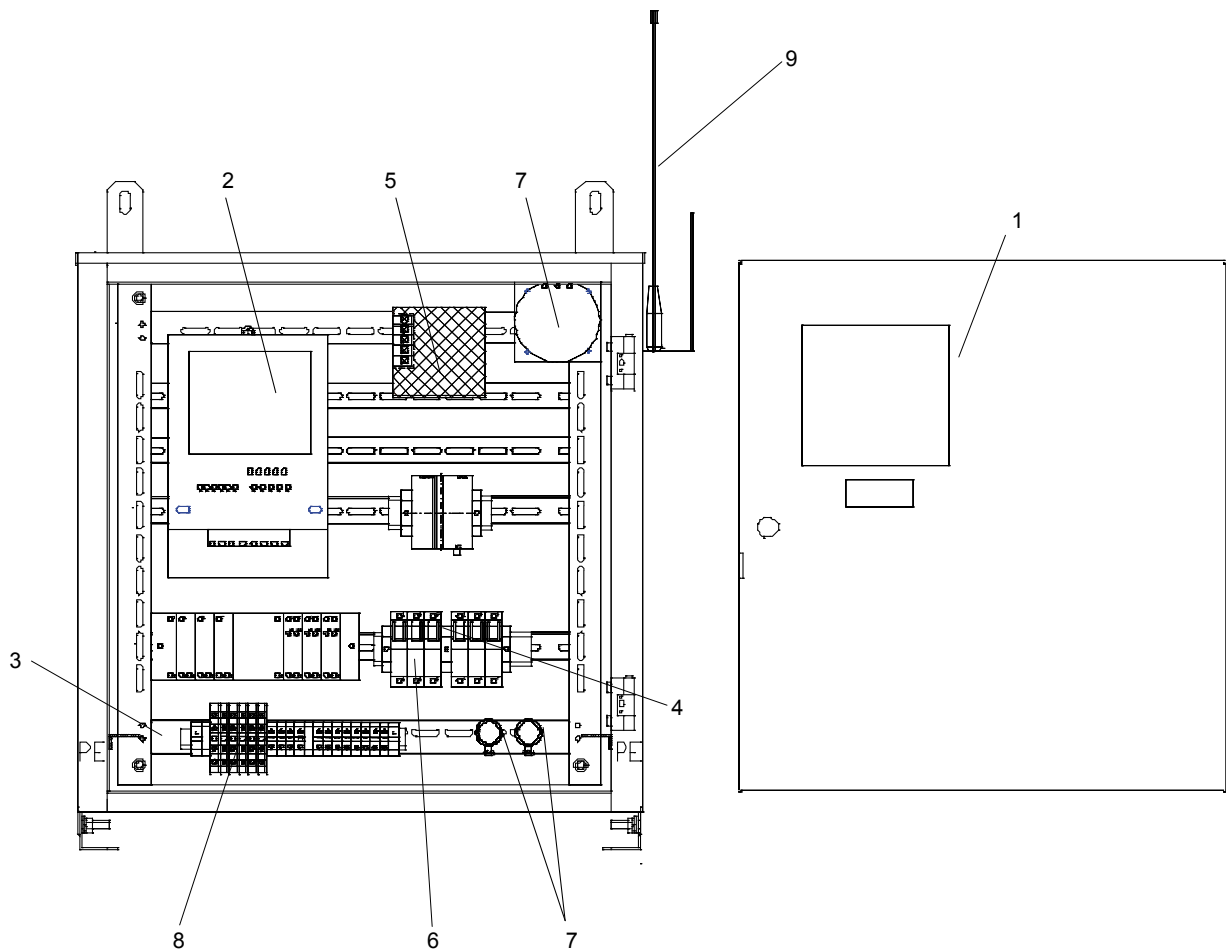
Рисунок 10. Общий вид шкафа силового (ШС)



Шкаф учета (ШУ)

Шкаф учета имеет две двери с отдельными замками. Внутренняя дверь имеет проушины для опломбирования и защищенное стеклом окно для снятия показаний счетчика. Таким образом ограничивается доступ потребителя в отсек учета, при этом потребитель имеет доступ к внешней двери для возможности просмотра показаний счетчика электроэнергии.

Рисунок 11. Общий вид шкафа учета (ШУ)



- 1 - внутренняя дверь;
- 2 - счетчик электрической энергии;
- 3 - испытательная коробка;
- 4 - GSM-модем;
- 5 - блок питания модема;

- 6 - автоматический выключатель для защиты цепей напряжения счетчика;
- 7 - автоматическая система обогрева;
- 8 - ряд зажимов;
- 9 - антенна.

ПОСТАВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входит:

- заказанное изделие с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом;
- дополнительные шкафы с аппаратурой (в соответствии с заказом);
- шинные мосты (если они оговорены в заказе);
- комплектующие изделия и съемные (для сохранности) детали и аппараты;
- запасные части и принадлежности – комплект ЗИП (поставляется по согласованию с заказчиком);
- конструкторская документация;
- эксплуатационная документация: паспорт, техническое описание, инструкция по монтажу и эксплуатации, паспорта на основные комплектующие изделия. Допускается эксплуатационную документацию выполнить в одном документе – руководстве по эксплуатации, совместив в нем функции паспорта, технического описания, инструкции по монтажу и эксплуатации.

МАРКИРОВКА

На каждое изделие установлена табличка по ГОСТ 12971-67, содержащая следующие данные:

- фирменная табличка с обозначением предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия (типа КРУ-РЭС);
- номинальное напряжение в кВ;
- номинальный ток шкафа в амперах;
- номинальный ток отключения силового выключателя ;
- номер типовой схемы главных цепей;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- масса в килограммах;
- дата выпуска (год);
- обозначение технических условий.

Табличка устанавливается на фасаде изделия в удобном для чтения месте.

Транспортная маркировка грузовых мест – по ГОСТ 14192 нанесено изображение манипуляционных знаков: "Осторожно, хрупкое", "Место строповки", "Верх, не кантовать", "Боится сырости", "Центр тяжести".

Транспортная маркировка содержит следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- адрес и телефон предприятия-изготовителя. Кроме того, на каждый груз нанесены: информационные надписи: масса и габаритные размеры, манипуляционные знаки: «Осторожно. Хрупкое», «Верх», «Место строповки», «Центр тяжести»;
- тип упакованного изделия.

Маркировка наносится непосредственно на тару или ярлык, прикрепляемые к изделию или к таре.

ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ТАРА И УПАКОВКА

Условия транспортирования изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют группе "Ж1" ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – "С" ГОСТ 23216-78, а хранение "Ж2" ГОСТ 15150-69.

Изделия и их демонтированные части в упаковке допускают транспортирование лю-

бым видом транспорта, на любое расстояние в соответствии с действующими правилами транспортирования для не штабелируемых грузов: “Правила перевозки грузов”, “Технические условия перевозки и крепления грузов”, “Правила перевозки грузов”, “Правила дорожного движения”. Транспортировка шкафов КРУ-РЭС от изготовителя производится в вертикальном положении.

Для подъема и перемещения изделий используют четыре подъемных ушка, установленных в верхней части каркаса или отверстия диаметром 30 мм в верхней части боковых стенок. Подъем шкафов производится только по одному. Допускается подъем по несколько камер по схеме строповки, обеспечивающей усилие в подъемных ушках (отверстиях) в вертикальном направлении.

При поступлении изделий заказчику, последний должен произвести их осмотр для выявления повреждений при транспортировке, а также проверку комплектности поставки.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изделия предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- высота над уровнем моря – до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – не выше +40°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – не ниже -60°С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +15°С. Тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

МОНТАЖ

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

При монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Монтаж изделий рекомендуется выполнить в следующей последовательности:

- проверить правильность установки закладных частей;
- после установки и предварительной выверки шкафов произвести скрепление их посредством болтов между собой;
- при этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы шкафов;
- шкафы установить по отвесу;
- перекосы шкафов более двух миллиметров на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду, так и по глубине;
- для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм;
- при выравнивании шкафов необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- после окончания регулировки произвести закрепление шкафов путем приварки их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали.

После установки шкафов произвести следующие монтажные и пусконаладочные работы:

- установка и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных мостов, при этом необходимо соответствие расцветки шин;
- проверка правильности включения и отключения выключателей, а также работы всех других аппаратов на соответствие требований инструкций по эксплуатации этих аппаратов;
- проверка механических блокировок на правильность их работы.

При наличии шинного моста необходимо соблюдать заданное по проекту расстояние между рядами.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

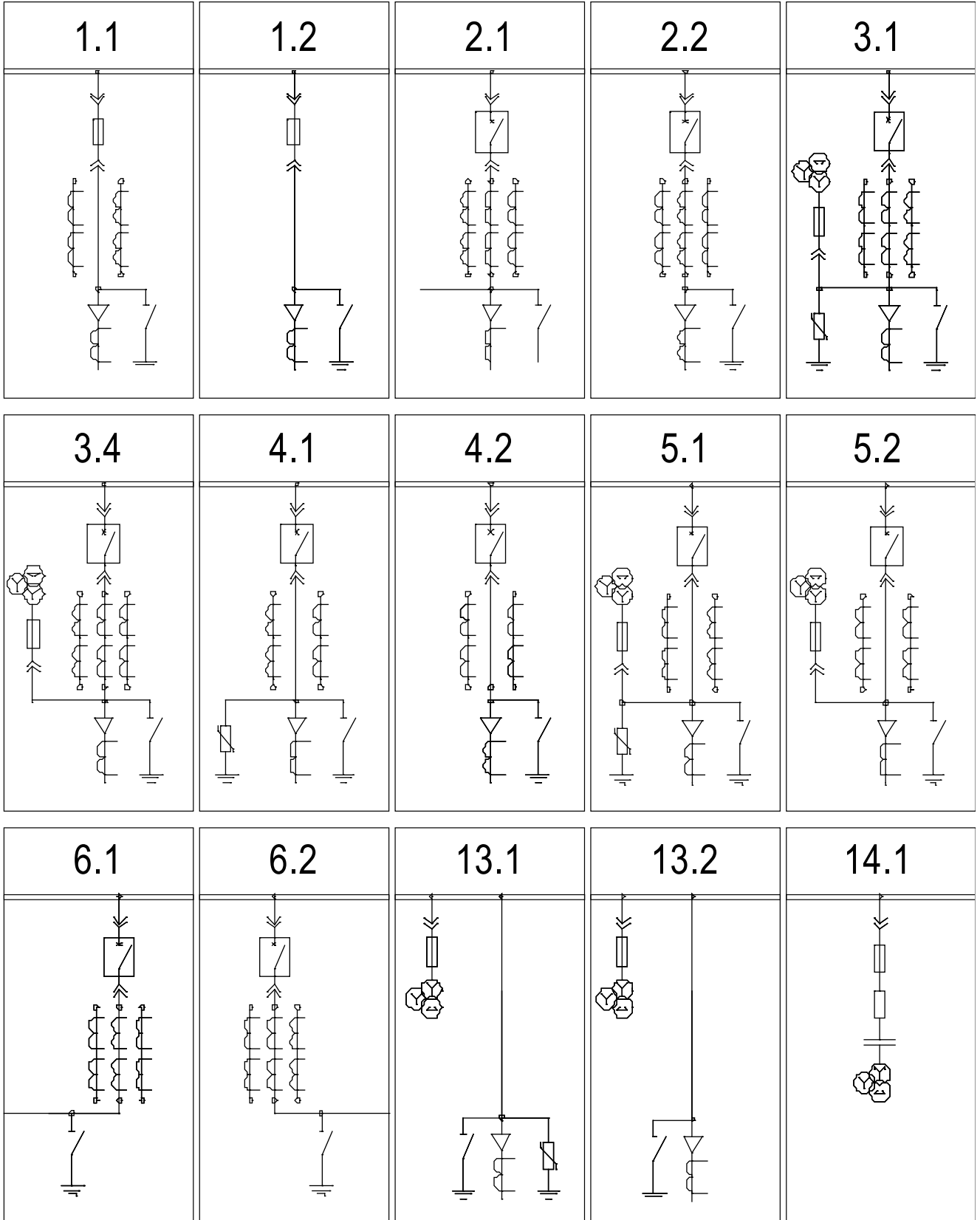
Для поддержания работоспособности изделий необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования.

При осмотре изделий особое внимание должно быть обращено на:

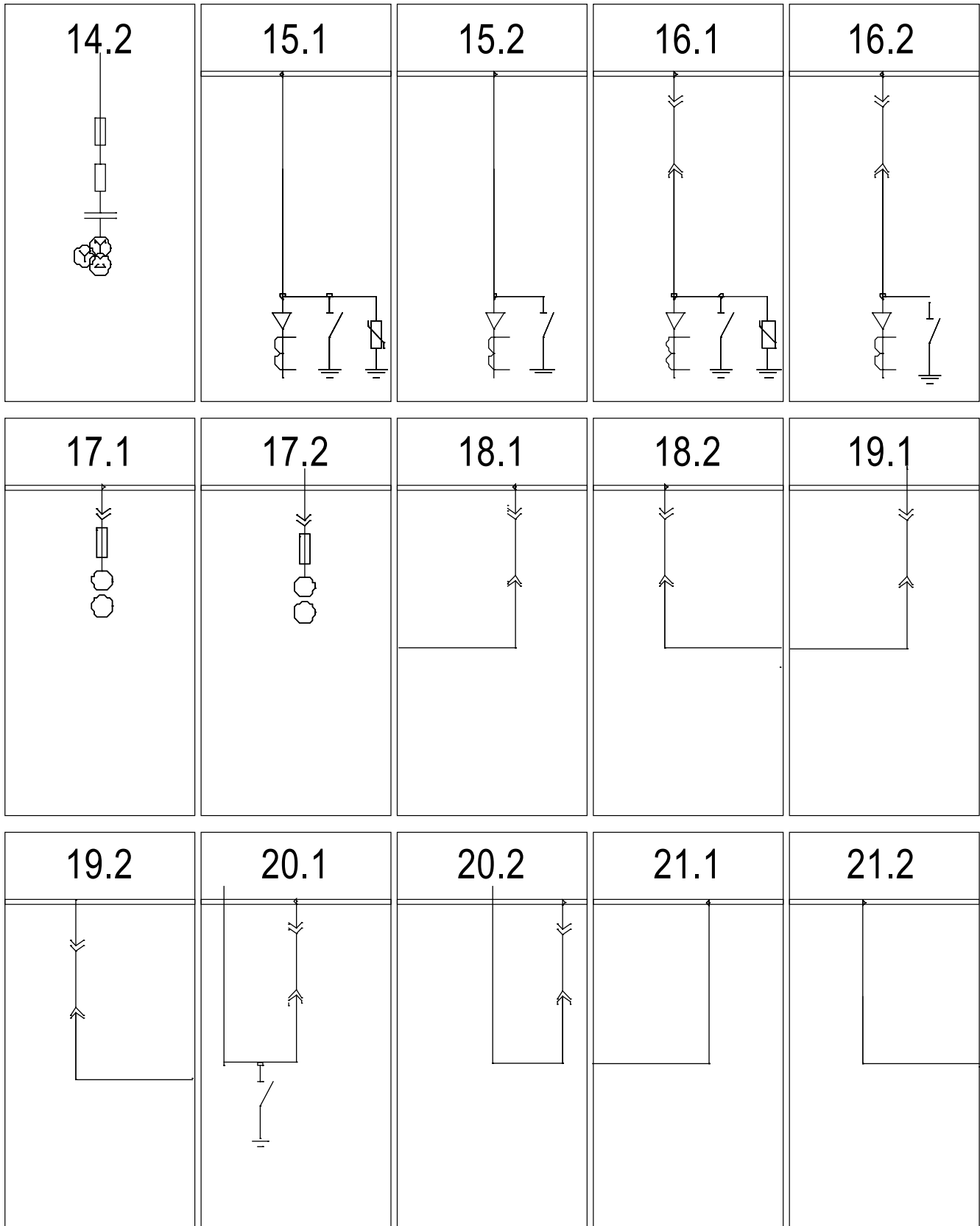
- состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- наличие смазки на трущихся частях механизмов;
- состояние приводов, контакторов, механизмов блокировки;
- состояние разъединяющих контактов главных цепей и вспомогательных цепей;
- отсутствие разрядов и коронирования.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в изделиях, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ-РЭС



Приложение А. Схемы электрические принципиальные главных цепей КРУ-РЭС (Продолжение)



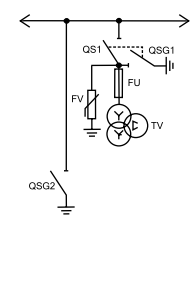
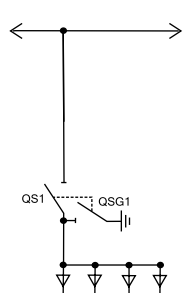
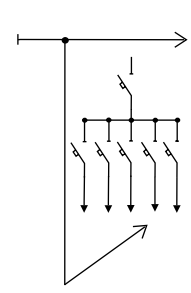
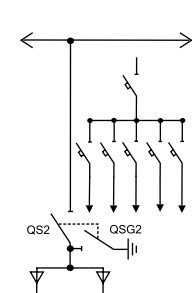
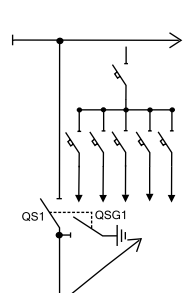
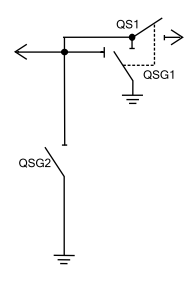
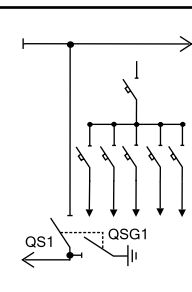
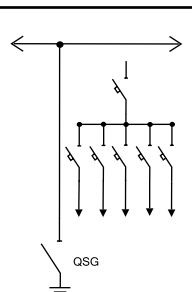
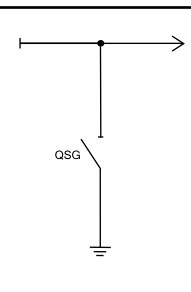
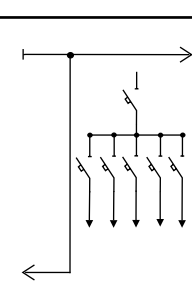
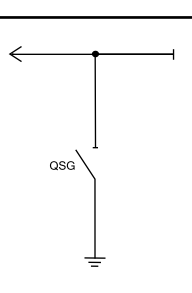
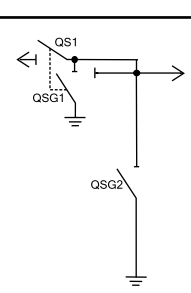
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 1)

Схема	Описание	Схема	Описание	Схема	Описание
	1ВВ-600(1000) Отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QSG2 – ЗР ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)		4.1ВВ-600(1000) Секционный выключатель с боковым переходом Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ		7.1ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1 – ТА3 – ТПОЛ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ QS2 (QSG2) – РВЗ ТА4; ТА5 – ТЗЛМ (опционально)
	1.1ВВ-600(1000) Отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QSG2 – ЗР FV – ОПН-РТ/ТЕЛ ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)		5ВВ-600(1000) Секционный выключатель с боковым переходом Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1 – ТА3 – ТПОЛ		8ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QS2 (QSG2) – РВЗ ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)
	2ВВ-600(1000) Отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1 – ТА3 – ТПОЛ QSG2 – ЗР ТА4; ТА5 – ТЗЛМ (опционально)		6ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QS2 (QSG2) – РВЗ FU – ПКН TV – ЗНОЛП, ОЛСП ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)		8.1ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ QS2 (QSG2) – РВЗ ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)
	2.1ВВ-600(1000) Отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1 – ТА3 – ТПОЛ QSG2 – ЗР ТА4; ТА5 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН-РТ/ТЕЛ		6.1ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ QS2 (QSG2) – РВЗ FU – ОПН-РТ/ТЕЛ TV – ЗНОЛП, ОЛСП ТА3; ТА4 – ТЗЛМ (опционально)		8.2ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия с боковым вводом Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QS2 (QSG2) – РВЗ
	4ВВ-600(1000) Секционный выключатель с задним переходом Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ		7ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1 – ТА3 – ТПОЛ QS1 (QSG2) – РВЗ ТА4; ТА5 – ТЗЛМ (опционально)		8.3ВВ-600(1000) Ввод, отходящая линия с задним вводом Оборудование: QS1 (QSG1) – РВФЗ Q – ВВ/ТЕЛ ТА1; ТА2 – ТПОЛ QS2 (QSG2) – РВЗ

Приложение Б. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС (модификация 1) (Продолжение)

Схема	Описание	Схема	Описание	Схема	Описание
	9-400 Отходящая линия с предохранителем Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКТ QSG2 – ЗР		14-400ТН Трансформатор напряжения Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКН FV – ОПН-РТ/ТЕЛ TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП, НАМИ, НАМИТ		24-600(1000) Секционный разъединитель с боковым переходом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ
	10-400 Отходящая линия с выключателем нагрузки Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ Q – ВНА FU – ПКТ QSG2 – ЗР		14.1-400ТН Трансформатор напряжения и трансформатор собственных нужд Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКН, ПКТ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП Т – ОЛСП		24.1-600(1000) Секционный разъединитель с задним переходом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ
	12-600(1000)ТН Трансформатор напряжения с кабельным вводом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ FU – ПКН TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП QS2 (QSG2) – РВЗ		15-400ТН Трансформатор собственных нужд Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FU – ПКТ Т – ТМГ, ТКСК, ТЛС		24.2-600(1000) Секционный разъединитель с боковым переходом и заземлением сборных шин Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ QSG2 – ЗР
	12.1-600(1000)ТН Трансформатор напряжения с боковым переходом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ FU – ПКН TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП QS2 (QSG2) – РВЗ		16Ш Приводы разъединителей шинного моста Оборудование: QS1(QSG1) – РВЗ		25-600(1000)ТН Трансформатор напряжения с секционным переходом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ FU – ПКН TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП QS2 (QSG2; QSG3) – РВЗ
	12.2-600(1000)ТН Трансформатор напряжения с боковым переходом Оборудование: QS1(QSG1) – РВФЗ FV – ОПН-РТ/ТЕЛ FU – ПКН TV – ЗхЗНОЛ, ЗхЗНОЛП		22-600(1000) Кабельная сборка Оборудование: QS1(QSG1) – РВЗ		28А Панель собственных нужд

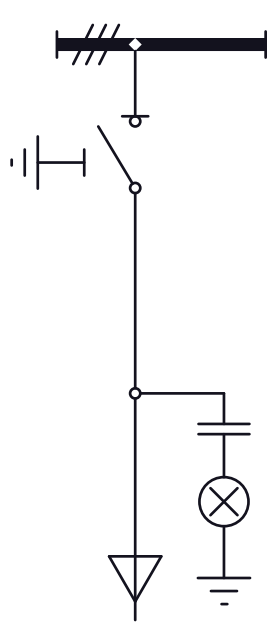
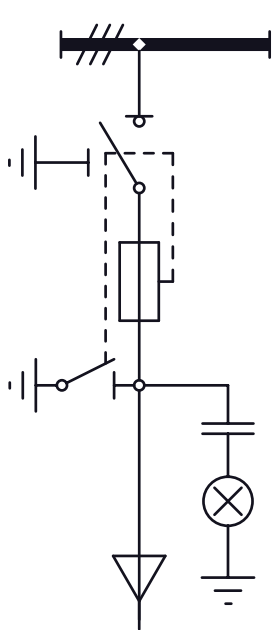
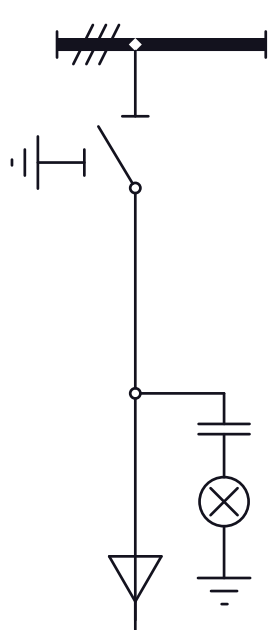
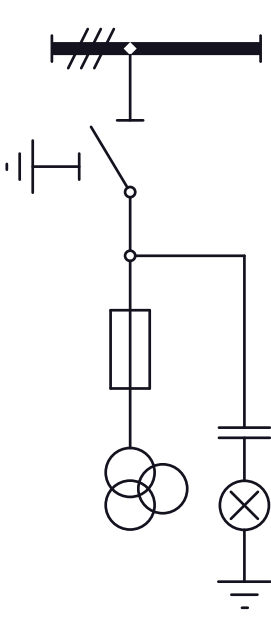
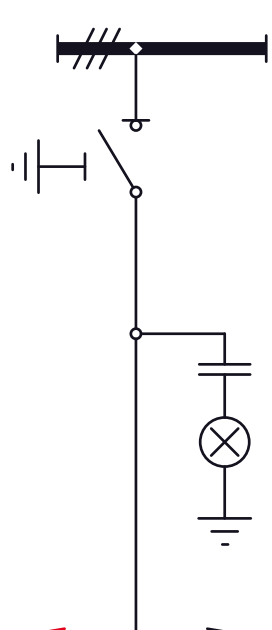
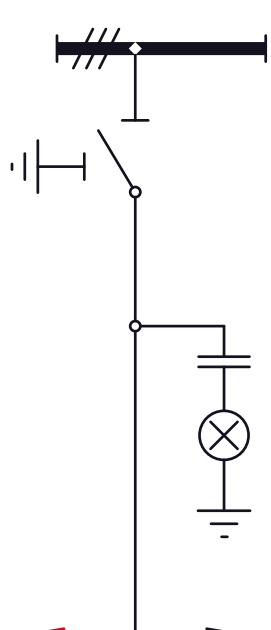
Приложение Б. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС (модификация 1) (Продолжение)

Схема	Описание	Схема	Описание	Схема	Описание
	13-400ТН Трансформатор напряжения с заземлением сборных шин Оборудование: QS1(QSG1) – ПВФЗ QSG2 – ЗР FU – ПКН TV – ОПН-РТ/ТЕЛ TV – ЗХЗНОЛ, ЗХЗНОЛП		22.1-600(1000) Кабельная сборка Оборудование: QS1(QSG1) – ПВФЗ		28.1А-600(1000) Панель собственных нужд с задним переходом
	28.2А-600(1000) Панель собственных нужд с кабельной сборкой Оборудование: QS2(QSG2) – ПВЗ		28.5А-600(1000) Панель собственных нужд с задним переходом Оборудование: QS1(QSG1) – ПВЗ		31.1-400П Заземление сборных шин с приводами разъединителей шинного моста Оборудование: QS1(QSG1) – ПВЗ QSG2 – ЗР
	28.3А-600(1000) Панель собственных нужд с боковым переходом Оборудование: QS1(QSG1) – ПВЗ		28.6А Панель собственных нужд с заземлением сборных шин Оборудование: QSG – ЗР		32-400Л Заземление сборных шин Оборудование: QSG – ЗР
	28.4А-600(1000) Панель собственных нужд с боковым переходом		31-400П Заземление сборных шин Оборудование: QSG – ЗР		32.1-400Л Заземление сборных шин с приводами разъединителей шинного моста Оборудование: QS1(QSG1) – ПВЗ QSG2 – ЗР

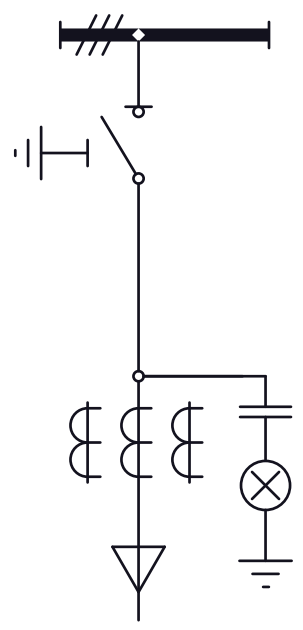
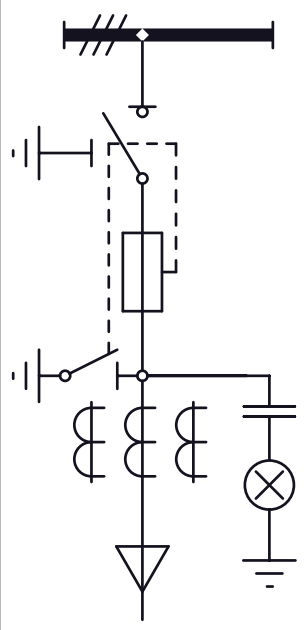
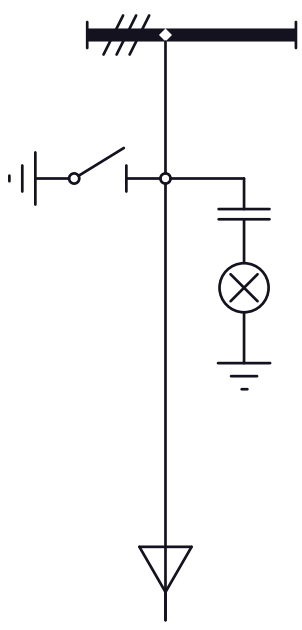
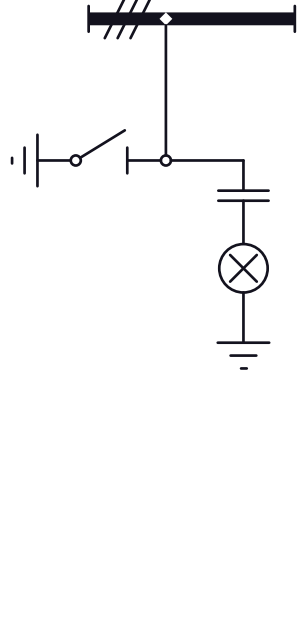
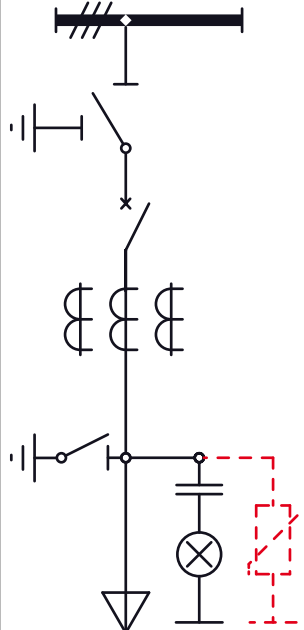
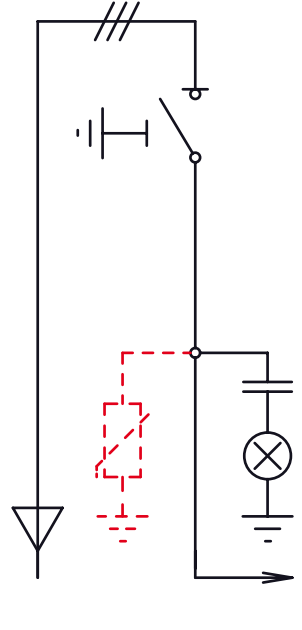
ПРИЛОЖЕНИЕ В. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 2)

Схема первичных соединений камер				
Номер схемы	1Н, 1Нз	3Н, 3Нз	4Н	5Н
Схема первичных соединений камер				
Номер схемы	6Н	7Н	8Н	9Н
Схема первичных соединений камер				
Номер схемы	10Н, 10Нз	11Н	12Н	13Н
Схема первичных соединений камер				
Номер схемы	14Н	15Н	ШМ	ШМР

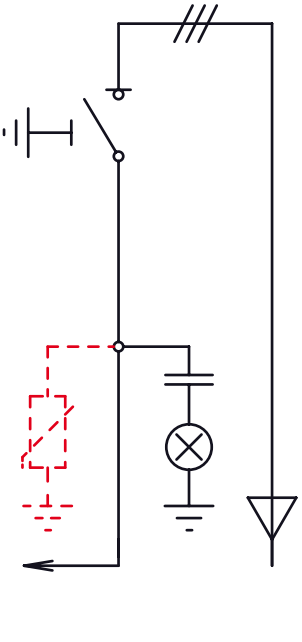
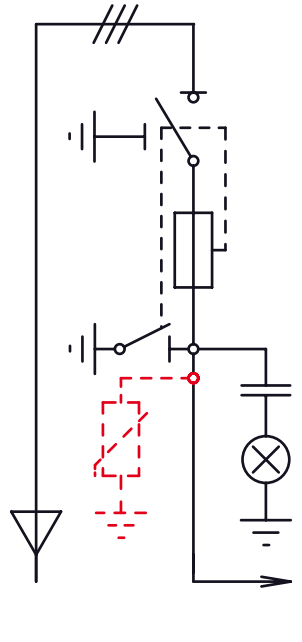
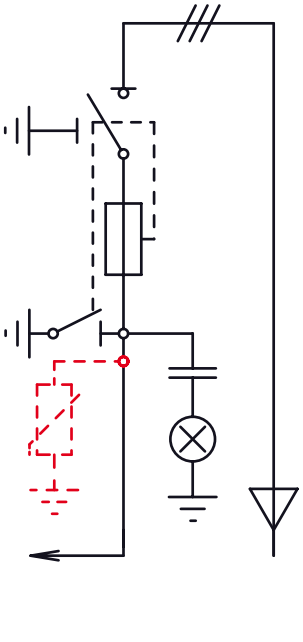
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО-РЭС (МОДИФИКАЦИЯ 3)

Обозначение схемы	01	02	03
Схема главных цепей			
Номинальный ток, А	630	160*	1000
Обозначение схемы	04	05	06
Схема главных цепей			
Номинальный ток, А	-	630	1000

Приложение Г. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС (модификация 3) (Продолжение)

Обозначение схемы	07	08	09
Схема главных цепей			
Номинальный ток, А	630	160*	630
Обозначение схемы	10	21**	31**
Схема главных цепей			
Номинальный ток, А	630	630, 1000	630

Приложение Г. Схемы электрические принципиальные главных цепей КСО-РЭС (модификация 3) (Продолжение)

Обозначение схемы	32**	33**	34**
<p>Схема главных цепей</p>			
Номинальный ток, А	630	160*	160*

Опросный лист для заказа КРУ

№ п/п	Запрашиваемые данные		однолинейная система	однолинейная система	однолинейная система	однолинейная система
1	Тип ячеек					
2	Номинальное напряжение	кВ				
3	Номинальный ток сборных шин	А				
4	Ток отключения	кА				
5	Ток электродинамической стойкости	кА				
6	Номенклатурное обозначение шкафа					
7	Схема главных соединений					
8	Номер схемы вторичных соединений					
9	Номинальный ток шкафа					
10	Тип выключателя					
11	Характеристика привода	Напряжение катушки включения, В				
		Напряжение катушки отключения, В				
12	Номинальный ток трансформаторов тока					
13	Тип трансформаторов напряжения					
14	Ограничитель напряжения					
	Тип трансформаторов СН					
15	Ток вставки предохранителя ПКТ					
16	Реле, требующие уточнения при электромеханической защите	Макс. токовая защита				
		Токовая отсечка				
		Земляная защита				
		Перегрузка				
17	Тип микропроцессорной защиты					
18	Электромагнитная блокировка	Положение ЗР				
		Положение ВЭ				
19	Механическая блокировка	Положение ЗР				
		Положение ВЭ				
		Дуговая защита (кол-во)				
20	Тип выполнения дуговой защиты ячеек					
21	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности					

Заказчик _____
Наименование объекта _____
Почтовый адрес _____
Тел/Факс: _____
Отв. исполнитель _____



ООО «РОСЭНЕРГОСЕРВИС»

**344093, Россия, г. Ростов-на-Дону,
ул. Туполева, 16, корпус «Р»
тел./факс: (863) 300-37-20 (многоканальный)
www.rosenergосervis.ru
info@rosenergосervis.ru
res@aanet.ru**