

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 6, 10, 35 кВ

СДЕЛАНО В РОССИИ
КАЧЕСТВО ГАРАНТИРУЕМ



ОГЛАВЛЕНИЕ

О компании..... 2

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕРИИ КСО **стр. 5**

КСО-292, 296 10(6) кВ..... 5
КСО-366 10(6) кВ..... 15
КСО-СЭС 10(6) кВ.....(в разработке).....

КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КРУ **стр. 24**

КРУ СЭС-К63 10(6) кВ.....24
КРУ СЭС К-61 10(6) кВ.....35
КРУ СЭС К-70 10(6) кВ..... 46
КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ..... 60

О КОМПАНИИ

Завод СибЭнергоСила – это динамично развивающееся предприятие в Западной Сибири, имеющее опыт реализации крупных проектов в области электроэнергетики.

Опыт наших специалистов в области создания и эксплуатации электрических систем позволил нам реализовать решения, которые отвечают всем требованиям эксплуатации, в том числе и в холодных климатических условиях.

Конструктивные решения, реализованные в нашей продукции, обеспечивают уникальные преимущества для наших клиентов.

Высокотехнологичная производственная база

Производственные мощности завода располагаются на 25 000 квадратных метров.

Для повышения конкурентоспособности «СЭС» полностью обновила технологическое оборудование. Партнером в модернизации выступила компания PRIMA POWER — мировой лидер в производстве оборудования для обработки листового металла. Сотрудники завода «СЭС» прошли специальное обучение PRIMA POWER для наиболее эффективного применения оборудования. Данный комплекс мер позволил достичь высокого качества продукции при серийном выпуске, а также снижения себестоимости за счет исключения возможности появления брака.

В 2016 году в строй вошло следующее оборудование, как станок для нанесения полиуретанового уплотнения по технологии FIPFG с дозирующим роботом DRG 1-01 и станок для резки, пробивки и гибки токоведущих шин SH 800 PLC — PLATINUM. Долговечность и надежность покраски обеспечивается применением автоматической покрасочной линии (производитель — компания EUROIMPIANI совместно с GEMA) с туннелем подготовки поверхности. Продукция «СЭС» прошла независимую экспертизу и обладает сертификатом компании Henkel, подтверждающим качество покраски. Кроме того, в текущем году введена в эксплуатацию установка лазерной резки PRIMA POWER Platino 360 fiber с новейшей системой ЧПУ PRIMACH-30L. Platino 1530 - это надежная система двухмерной лазерной резки, которая обеспечивает высокую точность раскроя металла и обладающая высокой динамичностью выполняемых операций. Инженеры завода «СибЭнергоСила» прошли полный сертифицированный курс обучения в компании PRIMA Industrie S.p.A. по работе на станке.



Коллектив завода «СибЭнергоСила» -

Более 500 высококвалифицированных сотрудников, умеющих вести работы быстро, качественно и надежно. Их опыт в области проектирования и создания электрических систем позволяет предлагать клиентам решения, в том числе нестандартные, которые отвечают всем необходимым требованиям и максимально эффективны в эксплуатации.

Строгое соблюдение договоренностей со стороны «СЭС» дает клиенту уверенность в успешной реализации проекта, возможность планирования собственного времени и ресурсов, а индивидуальный подход к заказам гарантирует учет всех особенностей проекта и его сложностей.



Продукция завода «СибЭнергоСила» — сочетание высокого качества и конкурентной цены

Современные комплектные распределительные устройства (КРУ) предназначены для приёма и распределения электрической энергии трёхфазного переменного тока 50 и 60Гц на номинальное напряжение 6,10,35 кВ (в зависимости от серии).

КРУ состоит из закрытых шкафов с установленными в них коммутационными аппаратами, устройствами защит, автоматики и телемеханики, измерительными приборами, вспомогательными устройствами. Ячейки КРУ всех серий состоят из корпуса шкафа, релейного шкафа и выкатного элемента.

Металлический корпус выполнен из оцинкованной стали с различными отсеками с локализацией внутренних повреждений в пределах одного отсека с отдельными клапанами разгрузки для каждого высоковольтного отсека. В верхней части монтируется шкаф с аппаратурой релейной защиты и автоматики. По требованию заказчика, шкафы могут иметь защиту IP.

Отсек выкатного элемента с наличием фиксированного рабочего и контрольного положений, с автоматическими защитными шторками с винтовым механизмом вкатывания и выкатывания, с возможностью перемещения В7 из рабочего в контрольное при закрытой двери, с наличием механизма аварийного отключения выключателя при закрытой двери.

Серийный выпуск комплектно-распределительных устройств КРУ «СЭС». полностью сертифицирован и соответствует всем действующим на территории РФ требованиям и стандартам.

Преимуществами КРУ, созданных заводом СЭС, являются:

- повышенная надежность и безопасность для персонала;
- удобство обслуживания, различные варианты подвода силовых и контрольных кабелей (сверху и снизу), удобство разделки и подключения силовых кабелей;
- развитая сеть схем первичных соединений, позволяющая реализовать любую схему распределительного устройства;
- возможность применения вакуумных выключателей как отечественного, так и импортного производства (по желанию заказчика);
- КРУ может поставляться в блочно-модульном здании заводской готовности.



Завод «СибЭнергоСила» сегодня — это:

- собственный проектно-конструкторский отдел, который может предложить как уже проверенные решения, так и разработать новые с учетом всех пожеланий клиента;
- автоматизированная система планирования производства, оптимизирующая работу мощностей;
- контроль качества на каждом этапе производства продукции (включая входной контроль материалов, используемых в работе);
- разветвленная сеть офисов — представительства в пяти ключевых городах России (Новокузнецке, Новосибирске, Красноярске, Череповце, Самаре и Москве);



«СибЭнергоСила» — это сочетание мощной производственной базы и команды профессионалов. Результатом работы компании является качественная продукция по разумным ценам, которая позволяет клиентам реализовывать свои проекты с оптимальным экономическим эффектом. «СЭС» ценит каждого из своих партнеров, открыт к диалогу и всегда готов обсуждать способы оптимального партнерского взаимодействия. Такая позиция — это путь к развитию и успеху в деятельности предприятия.

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-292,296 10(6) кВ



Рис 1.1

Основные технические характеристики КСО-292, 296 10(6) кВ

Наименование	Значения КСО
Номинальное напряжение, кВ	6;10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	до 2000
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250; 1600
Номинальный ток главных цепей камер КСО с выключателями нагрузки, трансформаторами напряжения, силовыми трансформаторами и предохранителями, А	630
Номинальный ток отключения главных коммутационных аппаратов камеры - вакуумных выключателей, кА - выключателей нагрузки, кА	20,0; 31,5 ¹ 10,0 ¹
Ток термической стойкости (3 сек), кА	25,0 ²
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0 ²
Номинальное напряжение вторичных цепей, В - переменного оперативного тока - постоянного оперативного тока	220 220
Условия обслуживания	Одностороннее
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 - при закрытых верхних и нижних дверях камеры со стороны фасада	IP00 - при открытых дверях камеры и с задней стороны IP30 - при верхних и нижних дверях камеры со стороны фасада
Высота, мм (с установленными сборными шинами)	до 2640
Глубина (в основании), мм	до 1100
Ширина, мм	750; (до 1200-для камер с ТСН)
Масса одной камеры (линейной), справочно, кг	До 560
Примечание: 1- в соответствии с техническими параметрами выключателей; 2- термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока в соответствии с их техническими параметрами	

Назначение КСО-292,296 10(6) кВ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-292,296 10(6) кВ предназначены для закрытых распределительных устройств напряжением 6 (10)кВ (преимущественно городских РП, питающих жилые здания, торговые, административные комплексы и небольшие предприятия). Камеры КСО имеют простую и надежную конструкцию, по техническим характеристикам и обладают рядом преимуществ:

- камера КСО представляют собой сборную металлическую конструкцию из гнутых стальных профилей
- уменьшенные габаритные размеры;
- применение современных, более надежных коммутационных аппаратов (выключателей нагрузки и разъединителей с улучшенными эксплуатационными характеристиками;
- применение заземлителей мгновенного действия;
- повышение безопасности при эксплуатации камеры;
- установка на камерах индикаторов высокого напряжения, дающих возможность безопасно получить информацию о наличии высокого напряжения на кабельных присоединениях;
- предусмотрена возможность установки инвентарной изоляционной перегородки для ограждения пространства сборных шин при работе обслуживающего персонала на кабеле.

Структура условного обозначения КСО-292,296 10(6) кВ:

КСО – 292,296 10(6) кВ –Х – Х – Х УХЛЗ

К – камера;

С – сборная;

О – одностороннего обслуживания;

292/296 – серия исполнения;

Х – номер схемы главных цепей (по Приложению 1);

Х – номинальный ток главных цепей, А;

Х – Исполнение по защите от коррозий (1-обычное (окрашенный металлопрокат); 2-экспортное (оцинкованный металл));

УХЛЗ – категория размещения и климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69;

Конструктивное исполнение КСО-292,296 10(6) кВ

Камеры КСО-292,296 10(6) кВ изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, комплектом рабочей конструкторской документации, утверждённой в установленном порядке и в соответствии с параметрами заказа (опросного листа, технического задания). Камеры КСО-292,296 10(6) кВ изготавливаются по принципиальным схемам вторичных (вспомогательных) цепей предприятия-изготовителя с учетом требований конкретного проекта. При предоставлении указанных схем заказчиком, предприятие-изготовитель имеет право вносить изменения в схемы заказываемых вторичных цепей, улучшающие работу, надежность камер и защитные характеристики, вплоть до полной их переработки, в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и современными требованиями к релейной защите.

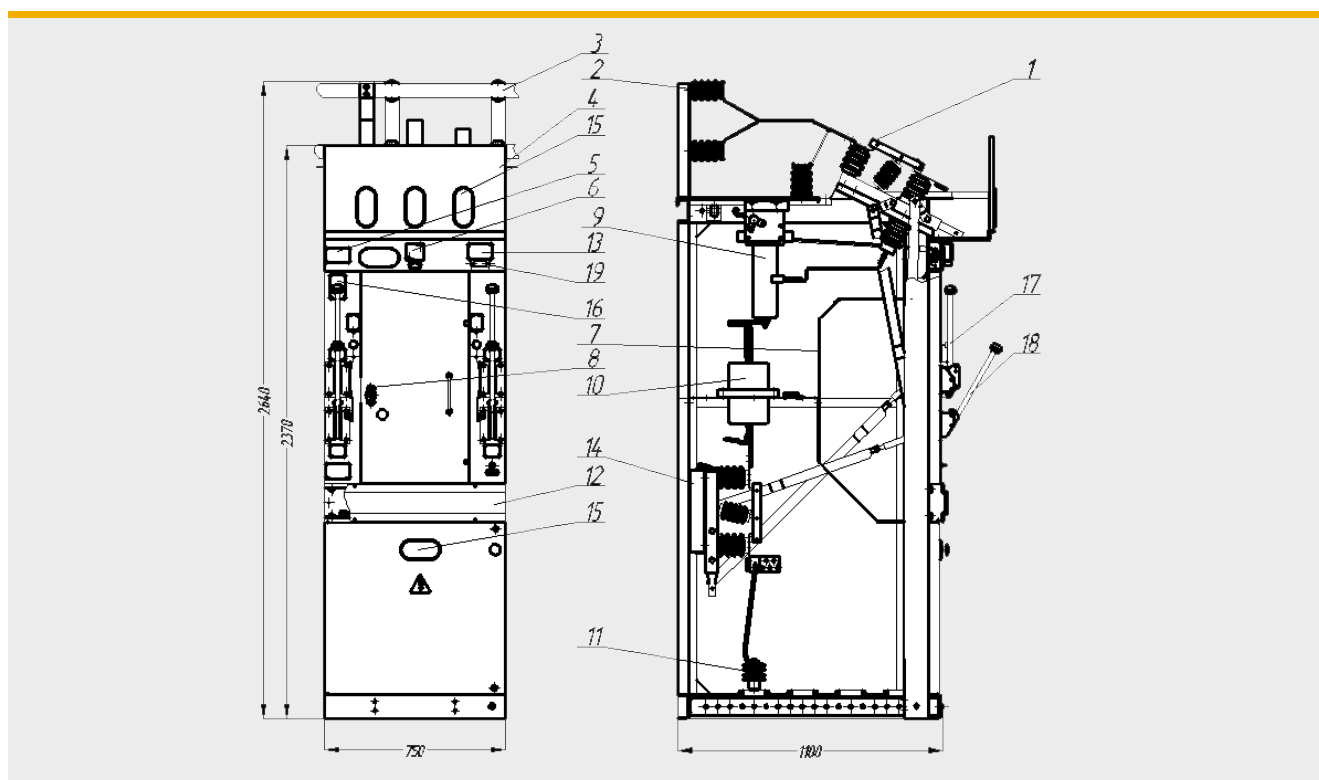


Рис 1.2 -Вариант исполнения камеры КСО-292,296 10(6) кВ с верхним расположением вакуумного выключателя ВВ/TEL и перегородкой между высоковольтным и кабельным отсеками.

- 1-разъединитель шинный РВФз -10; 2- опорные изоляторы сборных шин; 3-сборные шины;
- 4-защитное ограждение шинного разъединителя; 5-табличка назначения камеры в РУ;
- 6-табличка с номером камеры в РУ; 7-защитный экран; 8- замок двери; 9- вакуумный выключатель;
- 10-трансформатор тока ТОЛ-10; 11-ограничитель перенапряжений ОПН; 12-клеммный короб;
- 13-табличка паспортных данных; 14-разъединитель линейный РВз-10; 15-смотровое окно;
- 16-табличка со схемой главных цепей камеры; 17-приводы заземляющих ножей разъединителей;
- 18-приводы главных ножей разъединителей; 19-кнопка аварийного отключения выключателя;

Камера представляет собой металлоконструкцию, сваренную из гнутых профилей. Внутри размещена аппаратура главных цепей, на фасаде привода выключателей и разъединителей, а также аппаратуры вспомогательных цепей. Доступ в камеру обеспечивают две двери: верхняя – в зону выключателя, трансформатора напряжения или предохранителя, нижняя – в зону кабельных присоединений, силового трансформатора или разрядников. Токосоведущие части от шинного разъединителя к высоковольтному выключателю защищены съемным экраном, предотвращающим доступ в зону высокого напряжения и возможность случайного прикосновения.

Сборные шины камер КСО с фасада имеют защитный металлический кожух со смотровыми окнами, через которые просматривается положение ножей шинного разъединителя.

Все аппараты и приборы, установленные в камере КСО, подлежащие заземлению, заземлены. Верхняя дверь, на которой установлены приборы вспомогательных цепей, заземлена гибким проводом. На фасаде камеры в нижней части имеется зажим заземления, предназначенный для присоединения к заземленному корпусу элементов, временно подлежащих заземлению. Каркас камеры непосредственно приваривается к металлическим заземленным конструкциям.

Заземление сборных шин может осуществляться в любой камере с трансформатором напряжения.

Верхняя дверь является панелью, на которой смонтирована схема вспомогательных цепей. На фасадной стороне двери размещена аппаратура защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения. Для повышения надежности работы релейная защита выполняется на многофункциональных, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках, но по заказу может быть изготовлена и на электромеханических реле. Нижняя дверь закрывает отсек линейного разъединителя и кабельных присоединений. В двери выполнено прямоугольное отверстие для контроля положения ножей линейного разъединителя и состояния аппаратов и контактных соединений нижней части камеры без снятия напряжения. Отверстие по требованию заказчика может закрываться органическим стеклом. Обе двери закрываются замками с ключом.

Местное освещение камер, при помощи которого ранее наблюдался уровень масла в полюсах масляных выключателей, не выполняется, в связи с применением в камерах КСО только вакуумных выключателей.

Каналом для магистральных шинок оперативных цепей питания электромагнитов включения, цепей управления, сигнализации служит короб, расположенный в средней части камер КСО. Кроме того, в коробе размещен выходной клеммник для выполнения межкамерных соединений вспомогательных цепей.

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая включение и отключение разъединителей при включенном выключателе первичной цепи;
- блокировка между разъединителем и заземляющими ножами, не допускающая включение разъединителей при включенных заземляющих ножах либо включение заземляющих ножей при включенных разъединителях;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя, при условии, что в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, включения любых коммутационных аппаратов в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель.

Примечание :

1- на заземляющих ножах линейных разъединителей со стороны линии устанавливается только механическая блокировка с приводом разъединителя.

2- на вводных и секционных камерах на приводах устанавливается электромагнитная блокировка (блок-замки). На остальных камерах на приводах заземляющих ножей устанавливается приспособление для запираания их замками в отключенном положении.

3- на камерах с выключателями на фасаде камеры смонтирована электромеханическая («блинкерная») блокировка приводов разъединителей (блокиратор), входящая в комплект выключателя.

Для вводов и отходящих линий на ток свыше 630 А изготавливаются блоки с камерами кабельных сборок. Для вводов, кроме блоков, рекомендуется использовать камеры с высоковольтным выключателем с номером схемы главных цепей 8ЭВ. Камеру ввода со схемой 8.1ЭВ, в которой дополнительно устанавливается трансформатор напряжения, рекомендуется применять для двухсекционных РУ, где требуется АВР с восстановлением.

Камеры с секционным выключателем (схема 5ЭВ) изготавливается только с выводом шин вправо, а схемы 24 и 25ТН, устанавливаемые справа от 5ЭВ, - только с выводом влево.

Камеры с высоковольтным выключателем с номером схемы главных цепей 1ЭВ (или 2ЭВ) рекомендуется использовать преимущественно для отходящих линий.

Для собственных нужд предусмотрена камера с номером схемы главных цепей 28А, как отдельно стоящая, так и в блоке с камерами с силовыми трансформаторами 15Т или 16Т.

Камеры с номером схемы главных цепей 14 изготавливаются только с конденсаторами и ограничителями перенапряжений ОПН. Камеры с одними разрядниками не изготавливаются, так как используемые вместо них ОПН устанавливаются в камерах с трансформаторами напряжения (13ТН или 25ТН).

Местное освещение камер, при помощи которого ранее наблюдался уровень масла в полюсах масляных выключателей, не выполняется, в связи с применением в камерах КСО только вакуумных выключателей.

Камеры КСО-296 выпускаются в двух основных модификациях:

- без перегородки между выключателем и кабельным отсеком;
- с перегородкой из металлического листа между выключателем и кабельным отсеком.

Камеры комплектуются электрооборудованием на номинальное напряжение 10кВ, трансформаторы напряжения, разрядники, силовые предохранители, силовые трансформаторы устанавливаются на напряжение 6 и 10кВ.

В камерах в зависимости от схемы главных цепей могут быть установлены следующие аппараты:

- выключатели вакуумные;
- разъединители РВФЗ и РВЗ на 630, 1000А с заземляющими ножами со стороны шарнирных или разъемных контактов, с приводами ПР-10;
- разъединители РВ на 630, 1000А 10кВ с приводами ПР-10;
- трансформаторы тока на 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000А;
- трансформаторы напряжения;
- предохранители типа ПКТ (ПKN для ячеек ТН);
- ограничители перенапряжений ОПН;
- трансформаторы силовые, мощностью 25 или 40кВА.

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КСО-292,296 10(6) кВ

Схемы электрических соединений главных цепей КСО-296							
	№ схемы	13В	23В	53В	63В*	83В	8.13В
	Назнач.камеры	Отходящая линия		Секцион. выкл.-ль	Ввод или отходящая линия		Ввод
	Ином. А	630-1000		630-1250			

Схемы электрических соединений главных цепей КСО – 296								
	№ схемы	9–630	10BH	11BH	13TH	14–630	15T	16T*
	Назнач.камеры	Линия к трансформатору (с предохранителем)	Линия к трансформатору (с выключателем нагрузки)			Трансформатор напряжения	Конденсаторы и ОПН	Трансформатор собственных нужд (ТСН)
	Ином. А	630						

Схемы электрических соединений главных цепей КСО –296							
	№ схемы	22*	23*	24	25TH	26	28A
	Назнач.камеры	Кабельная сборка		Разъединитель секцион. выкл –ля	Тр –р напряжения с секц. разъед –м	Секционные разъединители	Собственные нужды
	Ином. А	630–1000					

Рис 1.3

Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей КСО-292,296 10(6) кВ

В камерах КСО-292,296 10(6) кВ в схемах выделены постоянные цепи (неизменяемая часть) и дополнительные цепи - варианты схем (изменяемая часть). К дополнительным цепям относятся:

- токовые защиты от междуфазных К.З. (различные варианты);
- защиты от замыканий на землю;
- цепи счетчиков коммерческого и технического учета электрической энергии;
- прочие фрагменты (пуск МТЗ, предварительно заряженные конденсаторы, кнопки управления, и т.д.);
- оперативная электромагнитная блокировка разъединителей;
- преобразователи, схемы ЗДЗ.

Модульно-фрагментное построение схем позволило резко сократить количество схем, т.к. постоянные цепи не повторяются для различных функциональных групп, а к ним прилагаются дополнительные цепи (фрагменты), которые могут изменяться заказчиком, что не приводит к переработке в целом электрических принципиальных схем для любого присоединения, а могут лишь изменяться небольшие фрагменты и только с ними связанные ряды зажимов и монтажно- коммутационные схемы (МКС).

В дальнейшем при эксплуатации КРУ 6 (10)кВ КСО-292/296 можно будет свободно перейти к замене электрооборудования – защит присоединений, счетчиков и т.д., т.к. указанные элементы смонтированы отдельными жгутами, которые легко демонтировать и заменить другими, не нарушая монтажа постоянных цепей.

Схемы вспомогательных цепей разработаны на постоянном (выпрямленном) и переменном оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В и напряжение собственных нужд 220 В.

По своему назначению схемы вспомогательных цепей КРУ 6 (10)кВ разработаны для шкафов вводов, линий, секционных выключателей, секционных разъединителей, трансформаторов напряжения, трансформаторов собственных нужд и линий 6 (10)кВ к электродвигателям.

Для элементов общеподстанционного назначения в заказ (опросный лист) должны быть включены релейные панели для объектов на постоянном (выпрямленном) оперативном токе, либо релейные шкафы для объектов на переменном оперативном токе, например, схема электрическая принципиальная шкафа ввода питания оперативных шин, АЧР, центральной сигнализации, защиты шин и т.д. Релейные панели (шкафы) должны быть включены в таблицу заказа шкафов и показаны в плане расположения совместно со шкафами КРУ.

Планы расположения ячеек КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам или кабельным каналам, схемы разводки и подключения контрольных кабелей, кабельные журналы разрабатываются и определяются проектной организацией. Набор типовых лотков заводского производства можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков для контрольных кабелей.

Схемы вспомогательных цепей электрических соединений для камер КСО выполняются в трех вариантах:

- 1-й – на электромеханических реле;
- 2-й – на микропроцессорных реле;
- 3-й - на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации.

Цепи учета электрической энергии могут выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии, как отечественного, так и зарубежного производства.

Энергосбережение и энергоэффективность КСО-292,296 10(6) кВ

Завод СибЭнергоСила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КСО-292,296 10(6) кВ не является исключением, и в данном распределительном устройстве работа произведена по нескольким направлениям:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- все токоведущие части главных цепей элементов КСО выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;
- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КСО-292,296 10(6) кВ :

- для освещения шкафов применяются светодиодные и энергосберегающие лампы;
- при наличии обогревательных устройств в камерах КСО предусмотрено их автоматическое включение и отключение (применение температурных датчиков).

Снижение затрат, связанных с авариями и нарушением подачи электроэнергии:

- оперативные переключения в минимальные сроки, что ускоряет ввод резерва.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

- контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания.

Комплектность КСО-292,296 10(6) кВ

В комплект поставки КСО-292,296 10(6) кВ входят камеры, шинопроводы и составные части КСО согласно ведомости комплектации конкретного заказа, запасные части и принадлежности согласно ведомости ЗИП.

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

К комплекту КСО должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие- 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- руководства по эксплуатации и паспорта на основное комплектующее оборудование, встроенное в КСО конкретного заказа – в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- ведомость эксплуатационных документов – 1 экз.

К комплекту КСО-292,296 10(6) кВ, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанном в контракте.

В комплект сопроводительной документации выполненного заказа должны входить комплектовочная ведомость и упаковочный лист на каждое грузовое место - по 1 экз. Дополнительные требования по номенклатуре и количеству сопроводительной документации устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

Оформление заказа КСО-292,296 10(6) кВ

Заказ на изготовление КСО-292,296 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме.

Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по каждой камере, входящей в состав РУ-10 (6) кВ.

Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем — желательно, на начальном этапе проектирования.

К опросному листу обязательно должен прилагаться план расположения камер в РУ с указанием размеров камер на плане.

Заказ принимается к исполнению только после согласования с предприятием изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

Все вопросы, связанные с изготовлением камер с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений, и т.п.) должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с изготовителем.

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-366 10(6) кВ

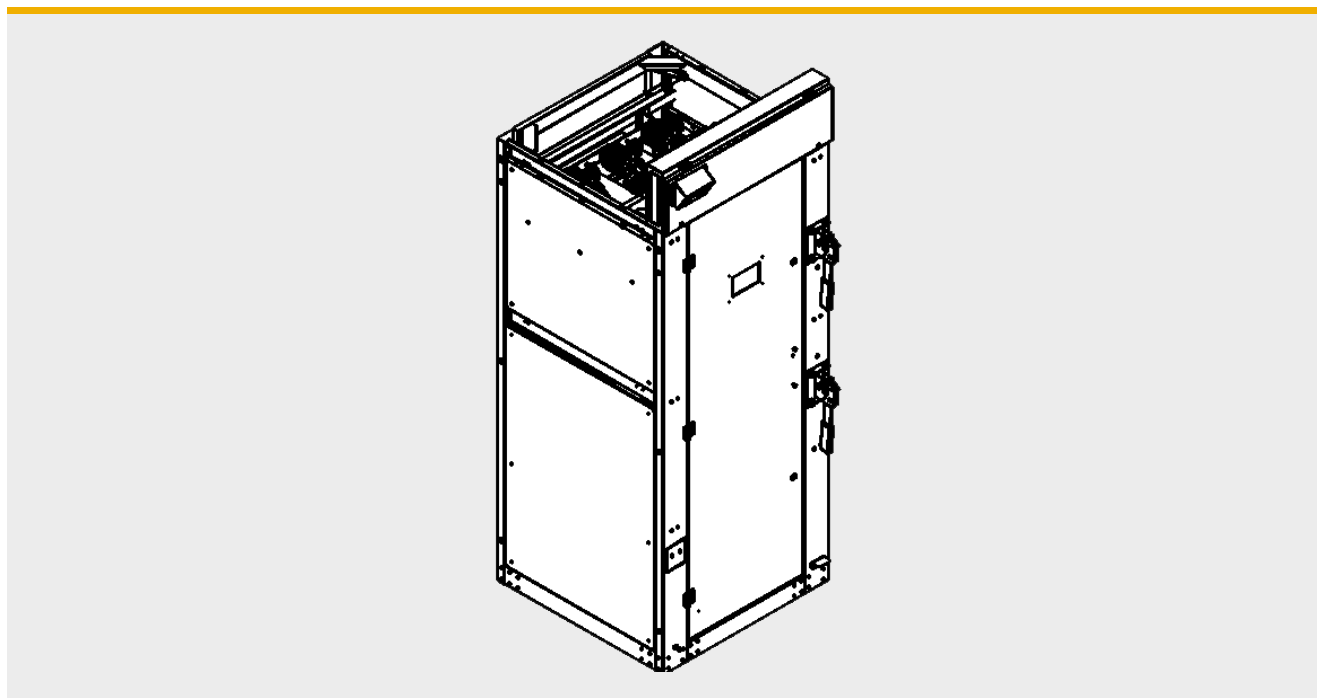


Рис 2.1 Камера КСО-366 10(6) кВ общий вид

Основные технические характеристики КСО-366 10(6) кВ

Наименование	Значения
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6;10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей камер КСО, А :	200;400; 630;
Номинальный рабочий ток камер с предохранителями, А	20,32,40,50,80,100,160,200 ⁽¹⁾
Номинальный ток сборных шин, А	630
Ток термической стойкости (1 сек), кА	10
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	25
Изоляция по ГОСТ 1516.1-76	нормальная
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ 3
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 (со стороны фасада)	IP 20 – при закрытой двери камеры
Условия обслуживания	Одностороннее обслуживание
⁽¹⁾ Номинальный рабочий ток соответствует номинальному току плавкой вставки предохранителя выключателя нагрузки (160А – только для камер напряжением 6кВ)	

Габаритные размеры и масса КСО-366 10(6) кВ

Наименование	Значения
Габаритные размеры, мм	
Ширина	800
Глубина	800
Высота	2100
Масса одной камеры (линейной), справочно, кг	195

Классификация исполнений камеры КСО-366 10(6) кВ

Наименование показателя классификации	Исполнение
Вид конструкции	Защищенное с передней стороны
Место установки	Для эксплуатации внутри помещений (нормальные условия эксплуатации)
Условия установки	Стационарное - закрепленное на полу на месте установки и эксплуатируемое в таком положении
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96	IP20 – при закрытых дверях; IP00 – при открытых дверях
Меры защиты обслуживающего персонала	Защита от поражения электрическим током - по ГОСТ 22789-94

Структура условного обозначения КСО-366 10(6) кВ

КСО - 366 10(6) кВ – ХХ - Х УХЛЗ	
КСО	камера сборная одностороннего обслуживания
366	номер серии исполнения и модификации;
ХХ	номер схемы главных цепей
Х	исполнение по защите от коррозии: 1 – обычное (окрашенный металлопрокат); 2 – экспортное (оцинкованный металл).
УХЛЗ	вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69.
ПРИМЕР: КСО-366-10(6) кВ-03-2-УХЛЗ Камера сборная одностороннего обслуживания серии КСО-366 с высоковольтными выключателями нагрузки и заземлителями, без предохранителей	

Назначение КСО-366 10(6) кВ

Камеры сборные серии КСО-366 10(6) кВ, одностороннего обслуживания, предназначены для закрытых распределительных устройств напряжением 6 (10). Применяются при новом строительстве, расширении, реконструкции, распределительных и трансформаторных подстанций городских электросетей, объектов гражданской инфраструктуры.

Камеры КСО-366 10(6) кВ, имеют простую и надежную конструкцию. Особенности:

- уменьшенные габаритные размеры;
- представляют собой сборную металлическую конструкцию из гнутых стальных профилей;
- применение современных, более надежных коммутационных аппаратов, выключателей нагрузки и разъединителей с улучшенными эксплуатационными характеристиками;
- внутри камеры размещена аппаратура главных цепей, рукоятки приводов выключателя нагрузки (разъединителя) и заземляющих ножей расположены с фасадной стороны камеры;
- доступ в камеру обеспечивает дверь, на которой имеется смотровое окно для обзора внутренней части камеры;
- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах;
- применение заземлителей;
- установка на камерах индикаторов высокого напряжения, дающих возможность безопасно получить информацию о наличии высокого напряжения на кабельных присоединениях.

Условия эксплуатации:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды – исполнение УХЛ 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89;
- температура окружающего воздуха в помещении распределительного устройства:
 - максимальная - плюс 40 °С;
 - минимальная – минус 5 °С;
- относительная влажность: не более 50% при максимальной температуре 40 °С;
- высота установки КСО-366 10(6) кВ над уровнем моря не более 1000 м;
- в случае установки на высоте над уровнем моря свыше 1000 м следует учитывать снижение диэлектрической прочности изоляции и охлаждающего действия воздуха;
- окружающая среда - не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов или паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- номинальный режим работы - продолжительный;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное

Конструктивное исполнение КСО-366 10(6) кВ

Камера КСО-366 10(6) кВ, представляет собой сборную металлоконструкцию из стальных профилей. Внутри камеры размещена аппаратура главных цепей, на фасаде - органы управления. Отверстие сверху камеры облегчает погрузку. Боковые отверстия служат для стыковки камер. Отверстия, расположенные снизу, позволяют крепить изделие к фундаменту.

Доступ в камеру осуществляется через одностворчатую дверь, запирающуюся на замок, на которой имеется смотровое окно увеличенного формата для обзора внутренней зоны камеры. Применение в камере КСО увеличенного смотрового окна в двери обеспечивает достаточную освещенность внутренности камеры, особенно выключателя нагрузки, что позволило отказаться от установки дополнительной конструкции с лампой местного освещения.

На дверях камер КСО установлены замки, которые запираются одним ключом. Во внутренней нижней части имеется зажим заземления, предназначенный для присоединения переносного заземления. Все камеры КСО изготавливаются в габаритах на напряжение 6 (10)кВ. Силовые предохранители и трансформаторы напряжения, устанавливаются на напряжение 6 или 10кВ (согласно заказу).

Серия камер КСО-366 10(6) кВ, включает в себя следующие типы:

- камера отходящей линии;
- камера ввода;
- камера трансформатора напряжения;
- камера секционного разъединителя.

Аппаратура, установленная в камерах:

- выключатели нагрузки с заземляющими ножками;
- разъединители РВ, РВЗ;
- опорные трансформаторы тока;
- трансформаторы напряжения (ЗхЗНОЛ/П / НАМИ-10);
- ограничитель перенапряжения (ОПН).

В целях предотвращения ошибок, связанных с неправильным включением оборудования, в КСО-366 10(6) кВ имеются следующие блокировки:

- фиксация приводов РВЗ и ЗР в одном из положений (приводов выключателей нагрузки);
- удержание приводов РВЗ и ЗР в определенном положении (приводов выключателей нагрузки);
- блокировка включения заземляющих ножей при работающих контактных ножах;
- блокировка включения контактных ножей при работающих заземляющих ножах.

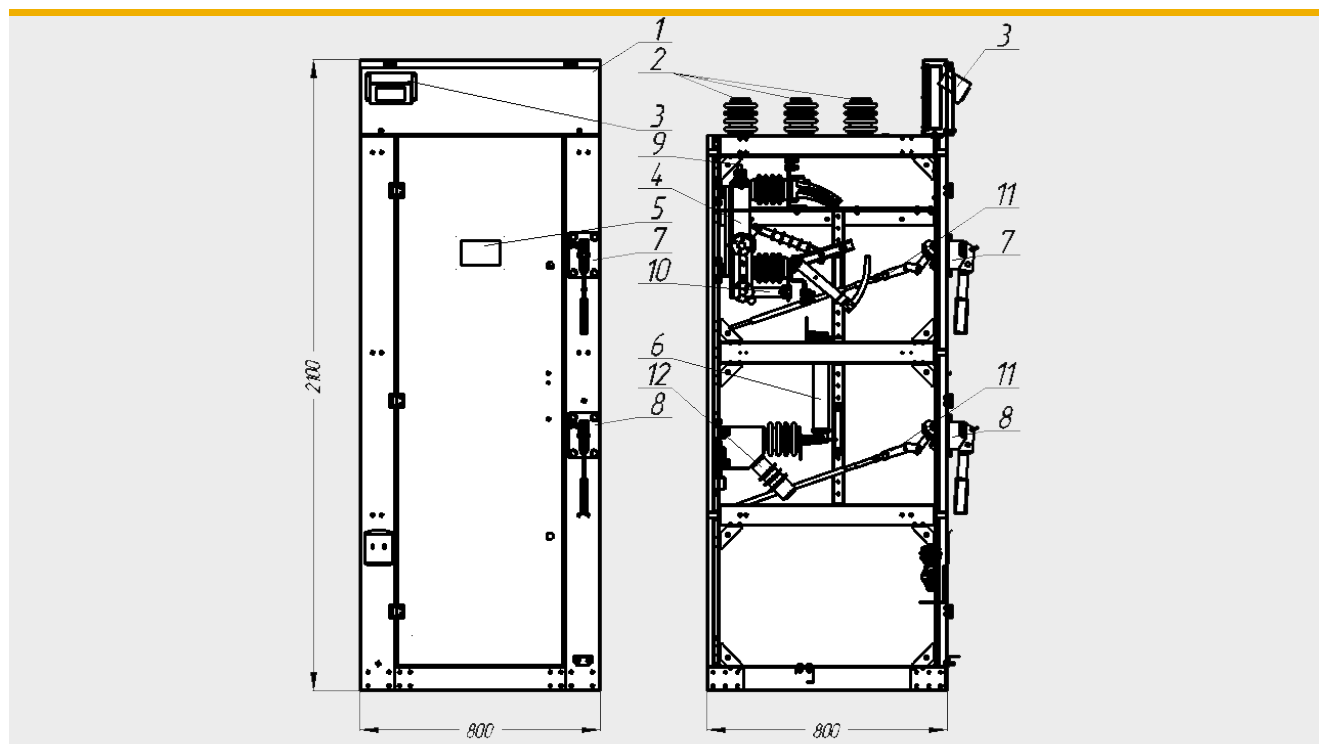


Рис 2.2 - Камера КСО-366 10(6) кВ с выключателем нагрузки

1-защитное ограждение сборных шин; 2- опорные изоляторы для крепления сборных шин;
 3-индикатор высокого напряжения; 4-выключатель нагрузки; 5-смотровое окно;
 6-предохранители высоковольтные; 7-привод заземляющих ножей; 8- привод главных ножей
 выключателя нагрузки; 9-датчики индикатора ВН; 10-заземлитель; 11-тяги приводов; 12-ОПН.

Конструктивное исполнение камер КСО-366 10(6) кВ

Конструктивное исполнение КСО-366 10(6) кВ в соответствии со схемами главных цепей		
Номер схемы главных цепей	Исполнение	Назначение
03	камеры с высоковольтными выключателями нагрузки, заземлителями, без предохранителей.	ввод или отходящая линия
04	камеры с высоковольтными выключателями нагрузки, заземлителями, с предохранителями.	отходящая линия
05	с предохранителями и одним трансформатором тока	отходящая линия
06	с предохранителями и тремя трансформаторами тока	отходящая линия
11	камеры с трансформатором напряжения и прибором учёта	трансформатор напряжения
13	камеры заземления сборных шин	заземление сборных шин для однорядных РУ
14,15	камеры заземления сборных шин	заземление сборных шин для двухрядных РУ
18	камеры с секционным выключателем	секционный
ШМ	шинный мост к камерам (без разъединителей)	шинный мост
ШМР	шинный мост к камерам (с разъединителями)	шинный мост с разъединителем для двухрядных РУ
система сборных шин – однорядная, с неизолированными шинами		

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КСО-366 10(6) кВ

Схемы электрических соединений главных цепей КСО -366						
	03	04	05	06	11	13
Схемы электрических соединений главных цепей КСО -366						
	14	15	18	ШМ	ШМР	ШМР с ЗН

Рис 2.3

Энергосбережение и энергоэффективность КСО-366 10(6) кВ

Завод СибЭнергосила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КСО-366 10(6) кВ не является исключением, и в данном распределительном устройстве работа произведена по нескольким направлениям.

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- все токоведущие части главных цепей элементов КСО выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;
- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КСО-366 10(6) кВ:

- для освещения шкафов применяются светодиодные и энергосберегающие лампы;

Снижение затрат, связанных с авариями и нарушением подачи электроэнергии:

- оперативные переключения в минимальные сроки, что ускоряет ввод резерва.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования:

- контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания.

Комплектность КСО-366 10(6) кВ

В комплект поставки КСО-366 10(6) кВ входят камеры, шинопроводы и составные части КСО согласно ведомости комплектации конкретного заказа, запасные части и принадлежности согласно ведомости ЗИП.

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

К комплекту КСО должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие- 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- руководства по эксплуатации и паспорта на основное комплектующее оборудование, встроенное в КСО конкретного заказа – в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- ведомость эксплуатационных документов – 1 экз.

К комплекту КСО-366 10(6) кВ, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанном в контракте.

В комплект сопроводительной документации выполненного заказа должны входить комплектовочная ведомость и упаковочный лист на каждое грузовое место - по 1 экз.

Дополнительные требования по номенклатуре и количеству сопроводительной документации устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

Оформление заказа КСО-366 10(6) кВ

Заказ на изготовление КСО-366 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по каждой камере, входящей в состав РУ-10 (6)кВ.

Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем — желательно, на начальном этапе проектирования.

К опросному листу обязательно должен прилагаться план расположения камер в РУ с указанием размеров камер на плане.

Заказ принимается к исполнению только после согласования с предприятием изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

Все вопросы, связанные с изготовлением камер с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений, и т.п.) должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с изготовителем.

Бланк заполнения опросного листа

Бланк заказа камер КСО-366 10(6) кВ					
№	Запрашиваемые данные	Ответы заказчика			
1	Номер камеры по плану	1	2	3	4
2	Тип камеры КСО-366 10(6) кВ				
3	Номинальный ток сборных шин, А				
4	Уном. , кВ				
5	Схема первичных соединений				
6	Обозначение камеры (надпись)				
7	Предохранитель силовой Iном/Iвст, А				

Комплектное распределительное устройство КРУ СЭС-К63 10(6) кВ



Рис 3.1 Общий вид КРУ серии СЭС-К-63 10(6) кВ

Основные технические характеристики КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ

Наименование	Значения
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6;10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	до 2000
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20,0; 31,5
Ток термической стойкости (3 сек), кА	20,0; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0; 81
Вид изоляции	Воздушная
Вид присоединений	Кабельное, шинное
Условия обслуживания	двустороннее
Степень защиты для ячеек КРУ СЭС-К63 10(6) кВ по ГОСТ 14254	IP20-для ячеек КРУ внутренней установки; IP00-при открытых дверях.
Высота, мм	2268
Глубина (с учетом кабельного ввода), мм	1165 (1365)
Ширина, мм	750
Масса шкафа (справочно), кг	До 560

Назначение КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

Комплектное распределительное устройство напряжением 6 (10)кВ СЭС-К-63 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 (10)кВ.

КРУ СЭС-К-63 применяется в качестве распределительных устройств 6-10кВ, для трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции (блочные) 35/6-10кВ, 110/6-10кВ, 110/35/6-10кВ, 220/6÷10кВ, 220/35/6-10кВ.

Условия эксплуатации:

- КРУ СЭС-К63 10(6) кВ предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;
- Климатическое исполнение – УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-89;
- Высота над уровнем моря – не более 1000м по ГОСТ 15150-69;
- Температура окружающего воздуха в помещении РУ – от -250С до +450С;
- Относительная влажность воздуха 60% при температуре +200С по ГОСТ 15543.1-89;
- Окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- Группа условий эксплуатации в части воздействия окружающей среды по ГОСТ 17516.1-90 – М2;

Конструкция КРУ СЭС-К63 10(6) кВ соответствует требованиям ГОСТ 14693-90.

Структура условного обозначения КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ:

КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ-Х-XXX Х Х Х Х-XXX/ХХ Х ХХ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

- 1 – ячейка КРУ СЭС-К63 10(6) кВ;
- 2 – Исполнение по защите от коррозии: (а – обычное (окрашенный металлопрокат), б – экспортное (оцинкованный металл));
- 3 – Номер схемы по сетке соединений главных цепей;
- 4 – Тип встраиваемого выключателя: (вакуумный – буква «В», элегазовый – «Г»);
- 5 – Вариант ввода в/в кабеля (для шкафов кабельного ввода): (снизу внутри шкафа – буква «С», сверху – буква «Б», снизу вне шкафа – буква «Ш»);
- 6 – Наличие ограничителей перенапряжения – буква «А»;4
- 7 – Расположение фаз ошиновки по виду на фасад шкафа слева направо: (АВС – не указывается, СВА – буква «Ф»);
- 8 – Номинальный ток, А (для шкафов ТН, ТСН – номинальное напряжение, кВ);
- 9 – Ток термической стойкости, кА (для шкафов ТСН – номинальная мощность трансформатора, кВА);
- 10 – Тип привода выключателя: (пружинный не указывается, электромагнитный – буква «Э»);
- 11 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Степень защиты для ячеек КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ по ГОСТ 14254:

- для ячеек КРУ внутренней установки IP20;
- для отдельно стоящего шкафа ТСН IP34;
- при открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвижного элемента ячейки в контрольном положении IP00.

Конструктивное исполнение КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

КРУ серии СЭС К-63 10(6) кВ состоит из отдельных шкафов со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой в соответствии с электрической схемой главных цепей распределительного устройства.

КРУ могут поставляться как отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распределительное устройство, так и транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей и сборными шинами (по желанию заказчика). Вид поставки определяет заказчик.

В состав КРУ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.
- запасные части и приспособления.

Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными так и шинными.

Конструкцией КРУ предусмотрены три варианта ввода высоковольтного кабеля в высоковольтный отсек шкафа в зависимости от конкретного заказа:

- снизу внутри шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «С»),
- сверху шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «Б»),
- снизу вне шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы до- полняется буквой «Ш»),

В опросном листе на конкретный заказ необходимо указать вариант присоединения высоковольтных кабелей в шкаф, при этом при присоединении высоко- вольтного кабеля вне шкафа необходимо в задании заводу указать размеры- привязки шинного блока (см. рисунок А.4 - на рисунке указаны размеры-привязки разработанного шинного блока).

Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться:

- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ;
- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу или сверху.

Набором типовых участков лотков заводского изготовления можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков.

КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ рассчитаны на двустороннее обслуживание. КРУ СЭС-К-63 10(6) кВ имеет следующие исполнения по защите металлоконструкции от коррозии:

- обычное (окрашенный металлопрокат);
- экспортное (оцинкованный металлопрокат).

Выбор исполнения шкафа определяется заказчиком. Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи, имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют шкафы кабельного ввода(вывода) (вариант ввода кабеля в высоковольтный отсек снизу и сверху шкафа), глубина этих шкафов на 200 мм больше по сравнению с другими шкафами.

В КРУ СЭС-К63 10(6) кВ имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная с чувствительными элементами дуговой защиты фототиристорами или оптоволоконными датчиками, установленными в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Шкафы ввода и секционирования КРУ СЭС К-61 на токи 2000-3150 А можно использовать для ввода больших токов в КРУ СЭС-К63. Они могут устанавливаться в любом месте ряда шкафов КРУ. Следует иметь в виду, что при установке в одном ряду распределительных устройств из СЭС-К63 и шкафа СЭС-К61 из-за разной глубины шкафов выравнивание шкафов производится по сборным шинам, т.е. по задней стенке.

При 2-х рядном расположении КРУ рекомендуется принимать в ближайшем ряду со стороны силового трансформатора в шкафу ввода обратную фазировку, в дальнем ряду в шкафу ввода - прямую фазировку.

Ячейки К-63 оборудованы следующими блокировками:

- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном положении выключателя;
- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе; она состоит из упора, который контролирует положение вала заземляющего разъединителя и препятствует вкатыванию выкатного элемента. Конструктивно шкаф КРУ выполнен таким образом, что включать или выключать заземляющий разъединитель возможно только в ремонтном положении выкатного элемента.
- электромагнитная блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, перемещения в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на шкаф, где размещен заземляющий разъединитель.

Шкаф представляет собой жесткую конструкцию, собранную из различных панелей, и состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарная часть) и выкатного элемента.

Высоковольтная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека: отсек выкатного элемента, отсек ввода-вывода, отсек сборных шин. В отсеке ввода-вывода находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, шины, заземляющий разъединитель.

С задней стороны отсека ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрены двери, в проем которых установлены предохранительные перегородки, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

Выкатная тележка представляет собой сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование различных производителей - вакуумный выключатель BB/TEL («Таврида Электрик»), EASYPACT EXE, SION, ВБМ, ВБЭ, ВБСК и др.

Особенности:

уменьшенные габаритные размеры;

- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах;
- возможность выполнения релейной защиты на многофункциональных, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках известных ведущих производителей TOP «ИЦ Бреслер», BMPЗ «Механотроника», SEPAM «Шнайдер Электрик», MICOM «Шнайдер Электрик» и др.

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	01 (01А*)	02 (02А*)	03 (03А*)	04 (04А*)	05 (05А*)	06 (06А*)	07 (07А*)	08 (08А*)	09 (09А*)	010 (010А*)	011 (011А*)
Нам.ток ячейки	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач.ячейки	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод	Ввод	Ввод	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)
Назнач.отпайки											

Схемы электрических соединений главных цепей К-63		Шкаф аппаратуры вспомогательных цепей									
№ схемы	13	14	15	16	17	18 (18А*)	19 (19А*)	22	23	24	25
Нам.ток ячейки			630-1600А	630-1600А		1600А	630-1600А				630-3150А
Назнач.ячейки	Конденсаторы		Секционирование	ТЧН до 250кВА	ТЧН свыше 250 кВА			ТН	ТН	ТН	ТН
Назнач.отпайки											

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	26	27	28	31	38	39	40	41	42	43	44
Нам.ток ячейки	630-3150А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	80А	80А	630-3150А	400А	400А
Назнач.ячейки	ТН		Секционирование		Ввод		ТЧН до 630 кВА		Глухой ввод	Вакуумный контактор	
Назнач.отпайки											

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	45	46	47	48	49 (49А*)	50 (50А*)	51 (51А*)	52 (52А*)	53	54	55
Нам.ток ячейки	400А	630-3150А			630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А		630-3150А
Назнач.ячейки	Вакуумный контактор	ТН	ТН	ТН	Ввод	Ввод	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (сек.связь)	ТН	ТН
Назнач.отпайки					ТН	ТН	ТН	ТН			

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	56 (56А*)	57 (57А*)	58 (58А*)	59 (59А*)	60 (60А*)	61 (61А*)	62	63	64	65 (65А*)	66
Ном.ток ячейки	630-1600А	630-1600А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач.ячейки	Ввод (линия)				Реверс. двигат. Ввод 1600А		Секционирование			Динамический тормоз двигателя ТЧН свыше 250 кВт	
Назнач.оптпайки	ТН, ТСН	ТН, ТСН	ТН, ТСН каб. сборка 1000А	ТН, ТСН каб. сборка 1000А	630-1600А						

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	67	68 (68А*)	69 (69А*)	70 (70А*)	71	72	73 (73А*)	74 (74А*)	75 (75А*)	76 (76А*)	77 (77А*)
Ном.ток ячейки	630А	630А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач.ячейки	Динамический тормоз двигателя ТЧН свыше 250 кВт		Ввод (линия)		ТН		Ввод				
Назнач.оптпайки					каб.сборка 1000А	ТН, ТСН	ТН, ТСН				ТН

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	78 (78А*)	79 (79А*)	80 (80А*)	81	82	83	84	85	86	87	88
Ном.ток ячейки	630-1600А	630-1600А	630-1600А	1000А	1000А	630-1600А	1600А	630-1600А			
Назнач.ячейки	Ввод			Каб. сборка	ТН Каб. сборка	Резервное питание			ТСКС40/10	ТСКС40/10	ТЧН до 250кВА
Назнач.оптпайки	ТН	ТН	ТН	Ввод(линия) 1600А	Ввод(линия) 1600А	ТН, ТСН	Каб.сборка 1000А				

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	89	90	91	92 (92А*)	93 (93А*)	94	94*	107	108	109	110
Ном.ток ячейки			1600А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А				
Назнач.ячейки	ТН НО/А-08	Нулевые выводы вращающихся машин		Ввод на 1600А		Глухой ввод	Глухой ввод				
Назнач.оптпайки			Каб.сборка 1000А	1600А	1600А						

Схемы электрических соединений главных цепей К-63	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель КМ-1Ф со шкафом секц. К-63, правый	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель КМ-1Ф со шкафом секц. К-63, левый	Шкаф переходный, соединяющий сборные шины КМ-1Ф со сборными шинами К-63, правый	Шкаф переходный, соединяющий сборные шины КМ-1Ф со сборными шинами К-63, левый		Шкаф переходный, соединяющий шкафы КРУ серий К-63 и К-104 по сборным шинам, правый	Шкаф переходный, соединяющий шкафы КРУ серий К-63 и К-104 по сборным шинам, левый				
№ схемы	111	112	113	114	116 (116А*)	117	118	119	120 (120А*)	121 (121А*)	122
Нам.ток ячейки					630А	1000, 1600, 2000А	1000, 1600, 2000А		630А	1000А	1000А
Назнач.ячейки					Дин.торм.двиг.			ТН	Дин.торм.двиг.	Стыковка с 66ск.	Стыковка со 123.
Назнач.отпайки											Шкафы ввод кабель связи

Схемы электрических соединений главных цепей К-63				Шкаф переходный, соединяющий сборные шин К-59УЗ со сборными шинами К-63, левый	Шкаф переходный, соединяющий сборные шин К-59УЗ со сборными шинами К-63, правый	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель К-59УЗ со шкафом сек. К-63, левый	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель К-59УЗ со шкафом сек. К-63, правый					
	№ схемы	123 (123А*)	125	126 (126А*)	133	134	135	136	137	138	139	140
	Нам.ток ячейки	1600А	1000А	1600А								
	Назнач.ячейки		Стыковка со 126ск	Стык. со 125ск и 67А							Секционирование	
	Назнач.отпайки		Шкафы ввод кабель связи с выводом дин.торм.двиг.	Шкафы ввод кабель связи с выводом дин.торм.двиг.								

Схемы электрических соединений главных цепей К-63	Шкаф шинной вставки по сборным шинам	Шкаф шинной вставки по секционному выключателю									
№ схемы	141	142	143 (143А*)	144 (144А*)	145	146	147	148	149	150 (150А*)	151 (151А*)
Нам.ток ячейки	1000-3150А	630-3150А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач.ячейки			Секционирование	Ввод (линия)		Секционирование				Ввод (секционная связь)	
Назнач.отпайки											

Схемы электрических соединений главных цепей К-63											
№ схемы	152	153	154	155 (155А*)							
Нам.ток ячейки	630А			630-1600А							
Назнач.ячейки	Секционирование	ТСН	ТСН	Ввод (линия)							
Назнач.отпайки											

Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

В шкафах КРУ СЭС-К63 10(6) кВ в схемах выделены постоянные цепи (неизменяемая часть) и дополнительные цепи - варианты схем (изменяемая часть). К дополнительным цепям относятся:

- токовые защиты от междуфазных К.З. (различные варианты);
- защиты от замыканий на землю;
- цепи счетчиков коммерческого и технического учета электрической энергии;
- прочие фрагменты (пуск МТЗ, предварительно заряженные конденсаторы, кнопки управления, и т.д.);
- оперативная электромагнитная блокировка разъединителей;
- преобразователи, схемы ЗДЗ.

Модульно-фрагментное построение схем позволило резко сократить количество схем, т.к. постоянные цепи не повторяются для различных функциональных групп, а к ним прилагаются дополнительные цепи (фрагменты), которые могут изменяться заказчиком, что не приводит к переработке в целом электрических принципиальных схем для любого присоединения, а могут лишь изменяться небольшие фрагменты и только с ними связанные ряды зажимов и монтажно- коммутационные схемы (МКС).

В дальнейшем при эксплуатации КРУ 6 (10)кВ К-63 можно будет свободно перейти к замене электрооборудования – защит присоединений, счетчиков и т.д., т.к. указанные элементы смонтированы отдельными жгутами, которые легко демонтировать и заменить другими, не нарушая монтажа постоянных цепей.

Подсоединение тележек с разными типами выключателей выполнено через штепсельные разъемы к одним и тем же клеммным зажимам релейного шкафа, что позволяет легко провести замену на новый тип выключателя без перемонтажа вспомогательных цепей присоединений.

Схемы вспомогательных цепей разработаны на постоянном (выпрямленном) и переменном оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В и напряжение собственных нужд 220 В.

По своему назначению схемы вспомогательных цепей КРУ 6 (10)кВ разработаны для шкафов вводов, линий, секционных выключателей, секционных разъединителей, трансформаторов напряжения, трансформаторов собственных нужд и линий 6 (10)кВ к электродвигателям.

Для элементов общеподстанционного назначения в заказ (опросный лист) должны быть включены релейные панели для объектов на постоянном (выпрямленном) оперативном токе, либо релейные шкафы для объектов на переменном оперативном токе, например, схема электрическая принципиальная шкафа ввода питания оперативных шинок, АЧР, центральной сигнализации, защиты шин и т.д. Релейные панели (шкафы) должны быть включены в таблицу заказа шкафов и показаны в плане расположения совместно со шкафами КРУ.

Планы расположения ячеек КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам или кабельным каналам, схемы разводки и подключения контрольных кабелей, кабельные журналы разрабатываются и определяются проектной организацией.

Набором типовых лотков заводского производства можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков для контрольных кабелей.

Схемы вспомогательных цепей электрических соединений для шкафов КРУ выполняются в трех вариантах:

- 1-й – на электромеханических реле;
- 2-й – на микропроцессорных реле;
- 3-й – на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации.

Цепи учета электрической энергии могут выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии, как отечественного, так и зарубежного производства.

Энергосбережение и энергоэффективность КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

Завод Сибнергосила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КРУ СЭС-К63 10(6) кВ не является исключением, и в данном распределительном устройстве работа произведена по нескольким направлениям:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов).

Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии:

- дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
- разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
- взаимозаменяемые выкатные элементы.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования:

Потери в КРУ СЭС-К63 10(6) кВ составляют не более 0,063% от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

Комплектность КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

В комплект поставки КРУ СЭС-К63 10(6) кВ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шкафы или блоки шкафов;
- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением вверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.
- запасные части и приспособления. 13

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

К комплекту КРУ должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие- 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- руководства по эксплуатации и паспорта на основное комплектующее оборудование, встроенное в КРУ конкретного заказа – в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- чертеж общего вида шинопровода, поставляемого комплектно с КРУ (при наличии) – 1 экз.;
- чертеж переходного шкафа для стыковки КРУ СЭС-К63 10(6) кВ с КРУ других серий (при наличии) – 1 экз.

К комплекту КРУ СЭС-К63 10(6) кВ, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанном в контракте.

В комплект сопроводительной документации выполненного заказа должны входить комплектовочная ведомость и упаковочный лист на каждое грузовое место - по 1 экз.

Дополнительные требования по номенклатуре и количеству сопроводительной документации устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

Оформление заказа КРУ СЭС-К63 10(6) кВ

Заказ на изготовление КРУ СЭС-К63 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме

Бланк заполнения опросного листа

Бланк заполнения опросного листа							
1	№ заказа		Схема главных соединений				
1	Вариант исполнения шкафа						
2	Изделие	КРУ СЭС-К63					
3	Климатическое исполнение	УХЛ 3					
4	Номинальное напряжение, кВ						
5	Номинальный ток сб. шин, А						
6	Оперативное напряжение, В						
7	Ток терм. стойкости, кА						
8	Условия поставки (отд., шк., блоками)						
№ схемы главных соединений							
9	Порядковый номер шкафа			1	2	3	
10	Назначение шкафа						
11	Номинальный ток шкафа, А						
12	Фазировка						
13	Положение шкафа в щите						
	Тип вакуумного выключателя						
14	Отключающая способность, кА						
	Номинальный ток выкатного элемента, А						
15	Тип трансформаторов напряжения, силовых трансформаторов						
16	Тип и количество силовых предохранителей						
17	Тип и количество трансформаторов тока (осн. защита)						
18	Тип и количество транс-ров тока нулевой последовательности						
19	Тип и количество ОПН						
20	Тип заземлителя						
21	Вариант ввода кабеля						
22	Тип силовых кабелей (внешний диаметр)						
23	Наличие одножильных силовых кабелей с изоляцией шитого полиэтилена						
24	Сечение одножильных силовых кабелей мм ²						
25	Тип и количество штепсельных разъемов втор. цепей (Phenix Contact)						
26	Тип штепсельного разъема на ВЗ («Тюльпан», «Ламель»)						
27	Релейные защиты (релейные, контактные, микропроцессорные)						
28	Тип микропроцессора устройства						
29	Блоки ЭДЗ						
30	Дуговая защита (фототиристоры, оптоволоконные датчики)						
31	Цифровые блоки защит						
32	Пост. цепи упрал. защиты, авт., сигн.						
33	Амперметр						
34	Вольтметр						
35	Тип счетчика						
36	Блокировка на ВЗ						
37	Блокировка на ЗР						
38	Характеристики реле	МТЗ					
		Земляная защита					
		Отсечка					
		Перегрузка					
39	Номинальный ток шинного моста, А						
40	Ширина коридора обслуживания для ШМ, мм						
41	Номинальный ток шинного ввода, А						
42	Высота расположения шинного ввода, мм						
43	Ширина коридора обслуживания для ШВ, мм						
44	Тип ЗРУ (модульное, строительное)						
45	Толщина стенки ЗРУ, мм						
46	Наличие в ЗРУ перфорированных коробов						
47	Наличие торцевых стенок						
48	Наличие фасадных вставок						
49	Материал шин шкафа (медь, алюминий)						
50	Дополнительные тр-ры напряжения в шкафах ввода						
51	Корпоративная покраска по нормативной документации заказчика						

Комплектное распределительное устройство КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

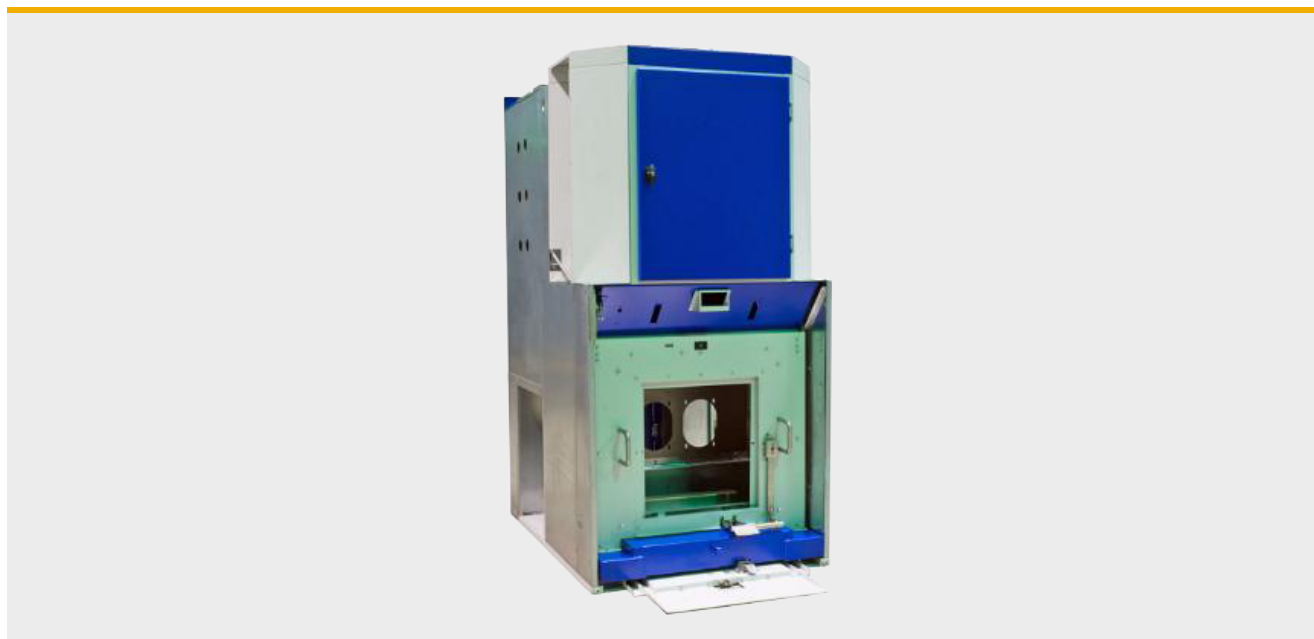


Рис 4.1 Общий вид КРУ серии СЭС К-61 10(6) кВ

Основные технические характеристики КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Наименование	Значения
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6;10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1600; 2000; 2500; 3150;4000
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600; 2000; 2500;3150;4000
Номинальный ток отключения выключателя, кА	31,5; 40
Ток термической стойкости (3 сек), кА	20,0; 31,5;40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0; 81
Номинальное напряжение вторичных цепей, В переменного оперативного тока /постоянного оперативного тока	220
Вид изоляции	Воздушная
Уровень изоляции по ГОСТ 15-16.3-96	Нормальная изоляция уровень «б»
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
Наличие в шкафах выкатных элементов	С выкатными элементами Без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные, шинные
Условия обслуживания	С двухсторонним обслуживанием
Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	Шкафы без дверей
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96	IP30, IP31 (по требованию заказчика)
Вид управления	Местное, дистанционное

Габаритные размеры и масса ячейки КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Наименование	Значения параметра
1.1. **Шкафов кабельного ввода (вывода) на ток до 1600А: Ширина Высота Глубина 1.2. Шкафов шинного ввода (вывода) на ток до 1600А: Ширина Высота Глубина	 750 2268 1540 750 2268 1340
2.1. **Шкафов кабельного ввода (вывода) на ток свыше 1600А: Ширина Высота Глубина 2.2. Шкафов шинного ввода (вывода) на ток свыше 1600А: Ширина Высота Глубина	 1125 2268 1715 1125 2268 1340
3. Отдельно стоящего шкафа частичного заземления нейтрали: Ширина Высота Глубина	 810 2418 1375
4.1 Выкатного элемента на ток до 1600А: Ширина Высота Глубина 4.2 Выкатного элемента на ток свыше 1600А: Ширина Высота Глубина	 678 1035 840 1035 1035 830
Примечание: ** - Глубина шкафов кабельного ввода (вывода) в случае ввода силового кабеля сверху шкафа или при подключении его вне шкафа составляет 1340мм.	

Ячейки ввода и секционирования на токи 2000...3150А К-61 рекомендуют к применению в КРУ ячеек К-63 для ввода больших токов свыше 1600А. Ячейки К-61 стыкуются с ячейками К-63 по сборным шинам и устанавливаются на тех же опорных швеллерах.

Назначение КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Комплектное распределительное устройство напряжением 10(6) кВ К-61 предназначено для приема и распределения электрической энергии трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 10 (6)кВ.

КРУ СЭС-К61 10(6) кВ применяется в качестве распределительных устройств 6-10 кВ, в том числе распределительных устройств трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции (блочные) 35/6-10кВ, 110/6-10кВ, 110/35/6-10кВ, 220/6÷10кВ, 220/35/6-10кВ для электрических сетей промышленности, сельского хозяйства.

Особенности:

- уменьшенные габаритные размеры;
- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах;
- возможность выполнения релейной защиты на многофункциональных, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках известных ведущих производителей TOP «ИЦ Бреслер», БМРЗ «Механотроника», SEPAM «Шнайдер Электрик», MICOM «Шнайдер Электрик» и др.

Условия эксплуатации:

- КРУ СЭС-К61 10(6) кВ предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;
- Климатическое исполнение – УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-89;
- Высота над уровнем моря – не более 1000м по ГОСТ 15150-69;
- Температура окружающего воздуха в помещении РУ – от -25ОС до +45ОС;
- Относительная влажность воздуха 60% при температуре +20ОС по ГОСТ 15543.1-89;
- Окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- Номинальный режим работы – продолжительный;
- Рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение не более +5 градусов от вертикали;
- Группа условий эксплуатации в части воздействия окружающей среды по ГОСТ 17516.1-90 – М2;

При необходимости применения КРУ СЭС-К61 10(6) кВ в помещениях с температурой окружающего воздуха ниже минус 25ОС в шкафах КРУ предусматривается установка нагревательных элементов, обеспечивающих нормальные температурные условия работы комплектующей аппаратуры и включающихся автоматически при температуре ниже минус 25ОС. Конструкция КРУ СЭС-К61 10(6) кВ соответствует требованиям ГОСТ 14693-90.

Структура условного обозначения КРУ СЭС-К61 10(6) кВ: **СЭС-К61 10(6) кВ-Х-ХХХ Х Х Х Х-ХХХ/ХХ Х ХХ**
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

- 1 – ячейка СЭС-К61 10(6) кВ;
- 2 – Исполнение по защите от коррозии: (а – обычное (окрашенный металл), б – экспортное (оцинкованный металл));
- 3 – Номер схемы по сетке соединений главных цепей;
- 4 – Тип встраиваемого выключателя: (вакуумный – буква «В», элегазовой – «Г»);
- 5 – Вариант ввода в/в кабеля (для шкафов кабельного ввода): (снизу внутри шкафа – буква «С», сверху – буква «Б», снизу вне шкафа – буква «Ш»);
- 6 – Наличие ограничителей перенапряжения – буква «А»;
- 7 – Расположение фаз ошиновки по виду на фасад шкафа слева направо: (АВС – не указывается, СВА – буква «Ф»);
- 8 – Номинальный ток, А (для шкафов ТН, ТСН – номинальное напряжение, кВ);
- 9 – Ток термической стойкости, кА (для шкафов ТСН – номинальная мощность трансформатора, кВА);
- 10 – Тип привода выключателя: (пружинный не указывается, электромагнитный – буква «Э»);
- 11 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Степень защиты для ячеек КРУ СЭС-К61 10(6) кВ по ГОСТ 14254:

- для ячеек КРУ внутренней установки IP20;
- для отдельно стоящего шкафа ТСН IP34;
- при открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвижного элемента ячейки в положении IPOO.

Конструктивное исполнение КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

КРУ серии СЭС-К61 10(6) кВ состоит из отдельных шкафов со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой в соответствии с электрической схемой главных цепей распределительного устройства.

КРУ могут поставляться как отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распределительное устройство, так и транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей и сборными шинами (по желанию заказчика). Вид поставки определяет заказчик.

В состав КРУ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.
- запасные части и приспособления.

Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными так и шинными. Конструкцией КРУ предусмотрены три варианта ввода высоковольтного кабеля в высоковольтный отсек шкафа в зависимости от конкретного заказа:

- снизу внутри шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «С»),
- сверху шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «Б»),
- снизу вне шкафа (в номенклатурном обозначении шкафа номер схемы дополняется буквой «Ш»),

Конструкция шкафа позволяет подключать не более четырех высоковольтных кабелей сечением 3-240 мм².

При этом, в случае подключения в шкафу снизу четырех кабелей, рядом с этим шкафом слева и справа должны размещаться шкафы не более чем с двумя кабелями.

В опросном листе на конкретный заказ необходимо указать вариант присоединения высоковольтных кабелей в шкафу, при этом при присоединении высоковольтного кабеля вне шкафа необходимо в задании заводу указать размеры привязки шинного блока.

Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться:

- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ;
- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу или сверху.

Набором типовых участков лотков заводского изготовления можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков.

КРУ СЭС-К61 10(6) кВ рассчитаны на двустороннее обслуживание.

КРУ СЭС-К63 10(6) кВ имеет следующие исполнения по защите металлоконструкции от коррозии:

- обычное (окрашенный металлопрокат);
- экспортное (оцинкованный металлопрокат). Выбор исполнения шкафа определяется заказчиком.

Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют шкафы кабельного ввода (вывода) (вариант ввода кабеля в высоковольтный отсек снизу и сверху шкафа), глубина этих шкафов на 200 мм больше по сравнению с другими шкафами.

В КРУ СЭС-К63 10(6) кВ имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная с чувствительными элементами дуговой защиты фототиристорами или оптоволоконными датчиками, установленными в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Шкафы ввода и секционирования КРУ СЭС-К61 10(6) кВ на токи 2000-4000А можно использовать для ввода больших токов в КРУ СЭС-К63 10(6) кВ. Они могут устанавливаться в любом месте ряда шкафов КРУ. Следует иметь в виду, что при установке в одном ряду распределительных устройств из К-63 и шкафа К-61 из-за разной глубины шкафов выравнивание шкафов производится по сборным шинам, т.е. по задней стенке.

При 2-х рядном расположении КРУ рекомендуется принимать в ближайшем ряду со стороны силового трансформатора в шкафу ввода обратную фазировку, в дальнем ряду в шкафу ввода - прямую фазировку.

Ячейки К-61 оборудованы следующими блокировками:

- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном положении выключателя;
- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе; она состоит из упора, который контролирует положение вала заземляющего разъединителя и препятствует вкатыванию выкатного элемента. Конструктивно шкаф КРУ выполнен таким образом, что включать или выключать заземляющий разъединитель возможно только в ремонтном положении выкатного элемента»;
- электромагнитная блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, перемещения в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на шкаф, где размещен заземляющий разъединитель.

Шкаф представляет собой жесткую конструкцию, собранную из различных панелей, и состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарная часть) и выкатного элемента.

Высоковольтная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека: отсек выкатного элемента, отсек ввода-вывода, отсек сборных шин. В отсеке ввода-вывода находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, шины, заземляющий разъединитель.

С задней стороны отсеки ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрены двери, в проем которых установлены предохранительные перегородки, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения.

Выкатная тележка представляет собой сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование различных производителей - вакуумный выключатель ВВ/TEL («Таврида Электрик»), EASYPACT EXE, SION, ВБМ, ВБЭ, ВБСК и др.

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Схемы электрических соединений главных цепей К-61											
№ схемы	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Наим. ток ячейки	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630-3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	630-3150A

Схемы электрических соединений главных цепей К-61											
№ схемы	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Наим. ток ячейки	630-3150A	630-3150A	630-3150A	630,1250A	630,1250A	630,1250A	630,1250A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A

Схемы электрических соединений главных цепей К-61											
№ схемы	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Наим. ток ячейки	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	1250,2000,3150A	2000,3150A

Схемы электрических соединений главных цепей К-61											
№ схемы	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Наим. ток ячейки	2000,3150A	630-3150A	630-3150A	630,1250A						630-1600A	630-1600A

Схемы электрических соединений главных цепей К -61												
	№ схемы	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
	Нам.ток ячеек	630-3150А	630-3150А			1000А	1000А	2000; 3150А	2000; 3150А	2000; 3150А	2000; 3150А	1600; 2000А

Схемы электрических соединений главных цепей К -61												
	№ схемы	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
	Нам.ток ячейки	1600;2000А	1600;2000А	630-3150А	630-3150А	1000-3150А	1000-3150А	1000-3150А	1000-3150А	1000-3150А	2000-3150А	1000-3150А

Схемы электрических соединений главных цепей К-61					Шкаф аппаратуры вспомогате- льных цепей	Шкаф шинной вставки по сварным штанам	Шкаф шинной вставки по секционному выключателю					
	№ схемы	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
	Нам.ток ячейки	1000-3150А	2000-3150А	1000-3150А	Шкаф частотного электродвигателя		1000-3150А	630-3150А				

Схемы электрических соединений главных цепей К-61						
	№ схемы	78	79	80	81	82
	Нам.ток ячеек	2000-3150А	2000-3150А	630-3150А	630-3150А	

Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

В шкафах КРУ К-61 в схемах выделены постоянные цепи (неизменяемая часть) и дополнительные цепи - варианты схем (изменяемая часть). К дополнительным цепям относятся:

- токовые защиты от междуфазных К.З. (различные варианты);
- защиты от замыканий на землю;
- цепи счетчиков коммерческого и технического учета электрической энергии;
- прочие фрагменты (пуск МТЗ, предварительно заряженные конденсаторы, кнопки управления, и т.д.);
- оперативная электромагнитная блокировка разъединителей;
- преобразователи, схемы ЗДЗ.

Модульно-фрагментное построение схем позволило резко сократить количество схем, т.к. постоянные цепи не повторяются для различных функциональных групп, а к ним прилагаются дополнительные цепи, которые могут изменяться заказчиком, что не приводит к переработке в целом электрических принципиальных схем для любого присоединения, а могут лишь изменяться небольшие фрагменты и только с ними связанные ряды зажимов и монтажно-коммутационные схемы (МКС).

В дальнейшем при эксплуатации КРУ 6 (10)кВ К-61 можно будет свободно перейти к замене электрооборудования – защит присоединений, счетчиков и т.д., т.к. указанные элементы смонтированы отдельными жгутами, которые легко демонтировать и заменить другими, не нарушая монтажа постоянных цепей.

Подсоединение тележек с разными типами выключателей выполнено через штепсельные разъемы к одним и тем же клеммным зажимам релейного шкафа, что позволяет легко провести замену на новый тип выключателя без перемонтажа вспомогательных цепей присоединений. Схемы вспомогательных цепей разработаны на постоянном (выпрямленном) и переменном оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В и напряжение собственных нужд 220 В.

По своему назначению схемы вспомогательных цепей КРУ 6 (10)кВ разработаны для шкафов вводов, линий, секционных выключателей, секционных разъединителей, трансформаторов напряжения, трансформаторов собственных нужд и линий 6 (10)кВ к электродвигателям.

Для элементов общеподстанционного назначения в заказ (опросный лист) должны быть включены релейные панели для объектов на постоянном (выпрямленном) оперативном токе, либо релейные шкафы для объектов на переменном оперативном токе, например, схема электрическая принципиальная шкафа ввода питания оперативных шинок, АЧР, центральной сигнализации, защиты шин и т.д. Релейные панели (шкафы) должны быть включены в таблицу заказа шкафов и показаны в плане расположения совместно со шкафами КРУ.

Планы расположения ячеек КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам или кабельным каналам, схемы разводки и подключения контрольных кабелей, кабельные журналы разрабатываются и определяются проектной организацией.

Набором типовых лотков заводского производства можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков для контрольных кабелей. Схемы вспомогательных цепей электрических соединений для шкафов КРУ выполняются в трех вариантах:

- 1-й – на электромеханических реле;
- 2-й – на микропроцессорных реле;
- 3-й – на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации. 12

Цепи учета электрической энергии могут выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии, как отечественного, так и зарубежного производства.

Энергосбережение и энергоэффективность КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Завод Сибнергосила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КРУ СЭС-К61 10(6) кВ не является исключением, и в данном распредустройстве работа произведена по нескольким направлениям:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов).

Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии:

- дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
- разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
- взаимозаменяемые выкатные элементы.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Потери в КРУ СЭС-К61 10(6) кВ составляют не более 0,063% от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

Комплектность КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

В комплект поставки КРУ К-61 в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шкафы или блоки шкафов;
- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.
- запасные части и приспособления.

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

К комплекту КРУ должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие- 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- руководства по эксплуатации и паспорта на основное комплектующее оборудование, встроенное в КРУ конкретного заказа – в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- чертеж общего вида шинопровода, поставляемого комплектно с КРУ (при наличии) – 1 экз.;
- чертеж переходного шкафа для стыковки КРУ К-61 с КРУ других серий (при наличии) – 1 экз.

К комплекту КРУ К-61, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанном в контракте.

В комплект сопроводительной документации выполненного заказа должны входить комплектовочная ведомость и упаковочный лист на каждое грузовое место - по 1 экз.

Дополнительные требования по номенклатуре и количеству сопроводительной документации устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

Оформление заказа КРУ СЭС-К61 10(6) кВ

Заказ на изготовление КРУ СЭС-К61 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме

Бланк заполнения опросного листа

1	№ заказа		Схема главных соединений				
1	Вариант исполнения шкафа						
2	Изделие	КРУ СЭС-К61					
3	Климатическое исполнение	УХЛ 3					
4	Номинальное напряжение, кВ						
5	Номинальный ток сб. шин, А						
6	Оперативное напряжение, В						
7	Ток терм. стойкости, кА						
8	Условия поставки (отд., шк., блоками)						
	№ схемы главных соединений						
9	Порядковый номер шкафа			1	2	3	
10	Назначение шкафа						
11	Номинальный ток шкафа, А						
12	Фазировка						
13	Положение шкафа в щите						
	Тип вакуумного выключателя						
14	Отключающая способность, кА						
	Номинальный ток выкатного элемента, А						
15	Тип трансформаторов напряжения, силовых трансформаторов						
16	Тип и количество силовых предохранителей						
17	Тип и количество трансформаторов тока (осн. защита)						
18	Тип и количество транс-ров тока нулевой последовательности						
19	Тип и количество ОПН						
20	Тип заземлителя						
21	Вариант ввода кабеля						
22	Тип силовых кабелей (внешний диаметр)						
23	Наличие одножильных силовых кабелей с изоляцией шитого полиэтилена						
24	Сечение одножильных силовых кабелей мм ²						
25	Тип и количество штепсельных разъемов втор. цепей (Phenix Contact)						
26	Тип штепсельного разъёма на ВЗ («Тюльпан», «Ламель»)						
27	Релейные защиты (релейные, контактные, микропроцессорные)						
28	Тип микропроцессора устройства						
29	Блоки ЭДЗ						
30	Дуговая защита (фототиристоры, оптоволоконные датчики)						
31	Цифровые блоки защит						
32	Пост. цепи упрал. защиты, авт., сигн.						
33	Амперметр						
34	Вольтметр						
35	Тип счетчика						
36	Блокировка на ВЗ						
37	Блокировка на ЗР						
		МТЗ					
38	Характеристики реле	Земляная защита					
		Отсечка					
		Перегрузка					
39	Номинальный ток шинного моста, А						
40	Ширина коридора обслуживания для ШМ, мм						
41	Номинальный ток шинного ввода, А						
42	Высота расположения шинного ввода, мм						
43	Ширина коридора обслуживания для ШВ, мм						
44	Тип ЗРУ (модульное, строительное)						
45	Толщина стенки ЗРУ, мм						
46	Наличие в ЗРУ перфорированных коробов						
47	Наличие торцевых стенок						
48	Наличие фасадных вставок						
49	Материал шин шкафа (медь, алюминий)						
50	Дополнительные тр-ры напряжения в шкафах ввода						
51	Корпоративная покраска по нормативной документации заказчика						

Комплектное распределительное устройство КРУ СЭС-К70 10(6) кВ



Рис 5.1 Общий вид КРУ серии СЭС К-70 10(6) кВ

Основные технические характеристики КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

Наименование	Значения
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6;10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	1000; 1600; 2000; 2500; 3150;4000
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1250; 1600; 2000;2500;3150
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20; 25; 31,5; 40 ¹
Ток термической стойкости (3 сек), кА	20,0; 31,5; 40 ²
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0; 81;102 ²
Номинальное напряжение вторичных цепей, В переменного оперативного тока /постоянного оперативного тока	220/220
Вид изоляции	Воздушная; комбинированная
Уровень изоляции по ГОСТ 15-16.3-96	Нормальная изоляция уровень «б»
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами с частичной изоляцией шин
Наличие в шкафах выкатных элементов	С выкатными элементами Без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные, шинные
Условия обслуживания	Одностороннее/двухстороннее
Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	С дверьми
Вид управления	Местное, дистанционное, телеуправление
Габаритные размеры, мм: высота глубина (в основании) ширина	2300 1400 750
Масса,кг	до 950÷ 1300 ³
Примечание: «1» – в соответствии с техническими параметрами выключателей; «2» – термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока в соответствии с их техническими параметрами; «3» – масса приведена в виде справочной информации, реальная масса ячейки может незначительно отличаться от указанной	

Назначение КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

Комплектное распределительное устройство напряжением 6 (10)кВ СЭС-К70 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 (10)кВ.

КРУ СЭС-К70 10(6) кВ применяется в качестве распределительных устройств, в том числе распределительных устройств трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции (блочные) 35/6-10кВ, 110/6-10кВ, 110/35/6-10кВ, 220/6-10кВ, 220/35/6-10кВ для электрических сетей промышленности, сельского хозяйства.

Условия эксплуатации:

КРУ СЭС-К70 10(6) кВ предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;

- Климатическое исполнение – УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-89;
- Высота над уровнем моря – не более 1000м по ГОСТ 15150-69;
- Температура окружающего воздуха в помещении РУ – от -250С до +450С;
- Относительная влажность воздуха 60% при температуре +200С по ГОСТ 15543.1-89;
- Окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- Группа условий эксплуатации в части воздействия окружающей среды по ГОСТ 17516.1-90 – М2;

Конструкция КРУ СЭС-К70 10(6) кВ соответствует требованиям ГОСТ 14693-90.

Структура условного обозначения КРУ СЭС-К70 10(6) кВ:

СЭС-К70- X- X X/ X- X где
1 2 3 4 5 6

- 1 – ячейка СЭС-К70;
- 2 – номер типовой схемы главных цепей шкафа;
- 3 – номинальное напряжение, кВ;
- 4 – ток термической стойкости шкафа, кА;
- 5 – номинальный ток шкафа, А;
- 6 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150. 4

Степень защиты для ячеек К-70 по ГОСТ 14254:

- IP40 защищенное исполнение;
 - IP20 перегородки внутри шкафа;
 - IP00 при открытых дверях релейных шкафов и отсеков выкатных элементов.
- По специальному заказу могут быть изготовлены шкафы КРУ исполнения IP41.

Конструктивное исполнение КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

КРУ СЭС-К70 10(6) кВ состоит из отдельных шкафов со встроенными в них аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления, соединенными между собой в соответствии с электрической схемой главных цепей распределительного устройства.

КРУ могут поставляться как отдельными шкафами с элементами для стыковки шкафов в распределительное устройство, так и транспортными блоками до трех шкафов в блоке со смонтированными в пределах блока соединениями главных и вспомогательных цепей и сборными шинами (по желанию заказчика). Вид поставки определяет заказчик.

В состав КРУ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей;
- запасные части и приспособления.

Присоединения (вводы или выводы) могут быть как кабельными так и шинными. Подвод контрольных кабелей к шкафам КРУ может осуществляться:

- сверху через отверстия в крышах шкафов КРУ с проходом кабелей по коробам, смонтированным на крышах релейных шкафов, и выходом через подвесные кабельные лотки к релейным панелям, установленным в помещении РУ;
- снизу через отверстия в дне релейного шкафа с проходом в кабельные каналы и подходом к релейным панелям снизу или сверху.

Набором типовых участков лотков заводского изготовления можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков.

КРУ СЭС-К70 10(6) кВ рассчитаны на одностороннее обслуживание с возможностью двухстороннего обслуживания.

Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры.

В КРУ СЭС-К70 10(6) кВ имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная с чувствительными элементами дуговой защиты фототиристорами или оптоволоконными датчиками, установленными в высоковольтных отсеках шкафов: отсеке ввода (вывода), выкатного элемента, сборных шин.

Схемы от дуговых замыканий выполнены:

- с блокировкой по току,
- с блокировкой по напряжению,
- с блокировкой по току и по напряжению, что исключает ложную работу защиты.

Ячейки КРУ СЭС-К70 10(6) кВ оборудованы следующими блокировками:

- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, а также из контрольного положения в рабочее при включенном положении выключателя;
- механическая блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включенном заземляющем разъединителе; она состоит из упора, который контролирует положение вала заземляющего разъединителя и препятствует вкатыванию выкатного элемента. Конструктивно шкаф КРУ выполнен таким образом, что включать или выключать заземляющий разъединитель возможно только в ремонтном положении выкатного элемента.
- электромагнитная блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, перемещения в рабочее положение выкатного элемента в другом шкафу КРУ, от которого возможна подача напряжения на шкаф, где размещен заземляющий разъединитель.

Шкаф представляет собой жесткую конструкцию, собранную из различных панелей, и состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарная часть) и выкатного элемента.

Высоковольтная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека: отсек выкатного элемента, отсек ввода-вывода, отсек сборных шин. В отсеке ввода-вывода находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, шины, заземляющий разъединитель.

Выкатная тележка представляет собой сварную конструкцию, на которой устанавливается высоковольтное оборудование различных производителей - вакуумный выключатель BB/TEL («Таврида Электрик»), EASYPACT EXE, SION, ВБМ, ВБЭ, ВБСК и др.

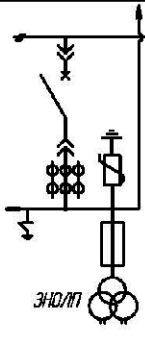
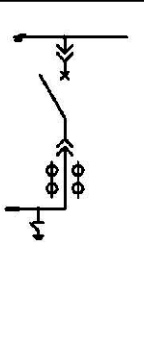
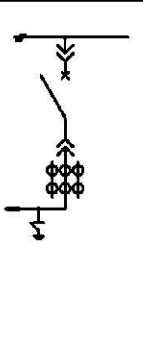
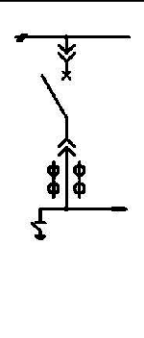
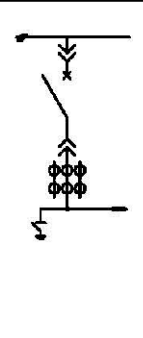
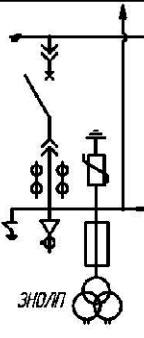
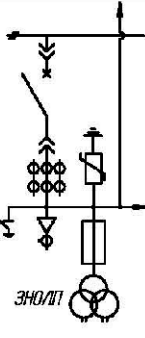
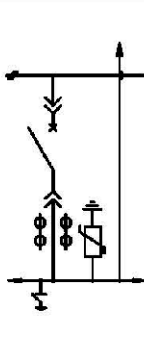
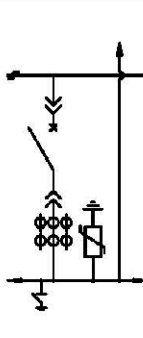
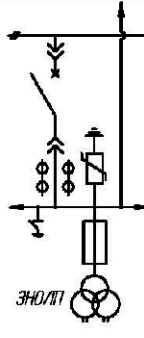
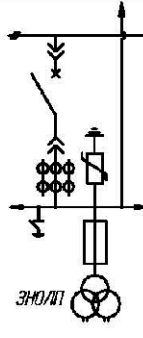
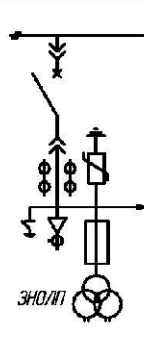
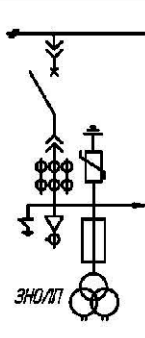
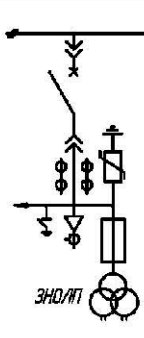
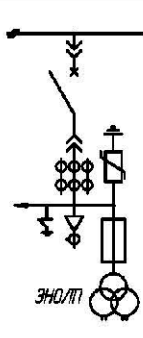
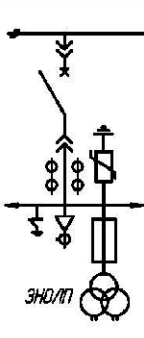
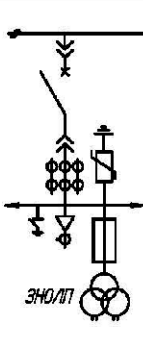
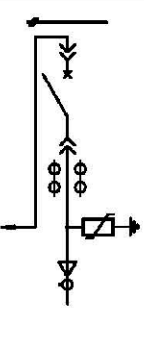
Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

Типовые схемы главных цепей К-70 на номинальные токи до 1600А

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	101	102	103	104	105	106
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)					

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	110	111	112	113	114	115
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—					

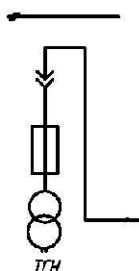
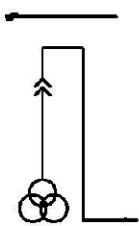
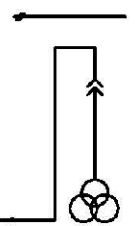
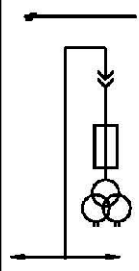
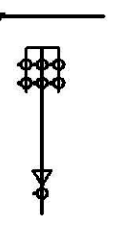
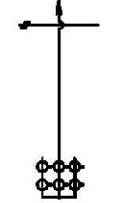
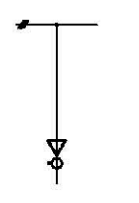
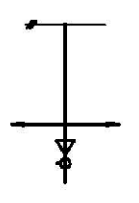
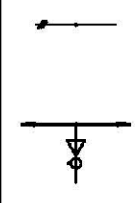
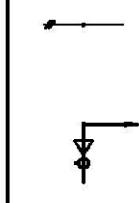
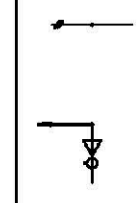
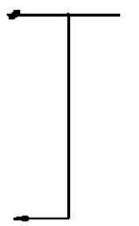
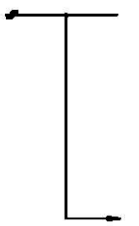
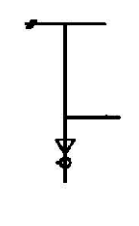
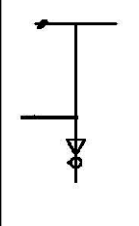
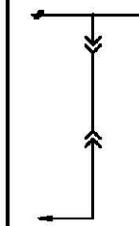
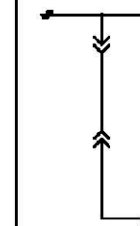
Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	116	117	117-1	118	119	120
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—					

Схемы главных цепей К-70						
	ЭНО/П					ЭНО/П
№ схемы	121	122	123	124	125	130
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей						4(3x240)
Схемы главных цепей К-70						
	ЭНО/П			ЭНО/П	ЭНО/П	ЭНО/П
№ схемы	131	132	133	134	135	138
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)					4(3x240)
Схемы главных цепей К-70						
	ЭНО/П	ЭНО/П	ЭНО/П	ЭНО/П	ЭНО/П	
№ схемы	139	140	141	142	143	144 ¹
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)					

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	146 ¹	148	149	155 ¹	160	171 ¹
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)					—

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	172 ¹	175 ¹	203	251 ¹	251-1 ¹	255
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600		—	630		—
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—	4(3x240)	—	4(3x240)		—

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	266	267	282 ¹	282-1 ¹	301	302
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600		630		—	
Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—		—			

Схемы главных цепей К-70					Шлифовка 750; 1000; 1500 мм		
	№ схемы	303	305	306	307	428-1 ¹	430 ¹
	Номинальный ток главных цепей, А	—				1000; 1600; 200; 3150; 4000	630; 1000; 160
	Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—				4(3x240)	
Схемы главных цепей К-70							
	№ схемы	431 ¹	501 ¹	502 ¹	503 ¹	504 ¹	505 ¹
	Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
	Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—	4(3x240)				
Схемы главных цепей К-70							
	№ схемы	506 ¹	514 ¹	519 ¹	520 ¹	602	603
	Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
	Максим. кол-во и сечение силовых кабелей	—		4(3x240)		—	

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	605	633 ¹	634 ¹	635	636	647
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим.кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)	—		4(3x240)	—	

Схемы главных цепей К-70			
№ схемы	647-1	648	648-1
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600		
Максим.кол-во и сечение силовых кабелей	—	4(3x240)	

Принципиальные схемы электрических соединений вспомогательных цепей КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

В шкафах СЭС-К70 осуществлен принципиально новый подход к построению схем электрических принципиальных модульно-фрагментного типа, т.е. в схемах выделены постоянные цепи (неизменяемая часть) и дополнительные цепи - варианты схем (изменяемая часть). К дополнительным цепям относятся:

- токовые защиты от междуфазных К.З. (различные варианты);
- защиты от замыканий на землю;
- цепи счетчиков коммерческого и технического учета электрической энергии;
- прочие фрагменты (пуск МТЗ, предварительно заряженные конденсаторы, кнопки управления, и т.д.);
- оперативная электромагнитная блокировка разъединителей;
- преобразователи, схемы ЗДЗ.

Модульно-фрагментное построение схем позволило резко сократить количество схем, т.к. постоянные цепи не повторяются для различных функциональных групп, а к ним прилагаются дополнительные цепи (фрагменты), которые могут изменяться заказчиком, что не приводит к переработке в целом электрических принципиальных схем для любого присоединения, а могут лишь изменяться небольшие фрагменты и только с ними связанные ряды зажимов и монтажно-коммутационные схемы (МКС). В дальнейшем при эксплуатации КРУ СЭС-К70 10(6) кВ можно будет свободно перейти к замене электрооборудования – защит присоединений, счетчиков и т.д., т.к. указанные элементы смонтированы отдельными жгутами, которые легко демонтировать и заменить другими, не нарушая монтажа постоянных цепей.

Подсоединение тележек с разными типами выключателей выполнено через штепсельные разъемы к одним и тем же клеммным зажимам релейного шкафа, что позволяет легко провести замену на новый тип выключателя без перемонтажа вспомогательных цепей присоединений.

Схемы вспомогательных цепей разработаны на постоянном (выпрямленном) и переменном оперативном токе на напряжение оперативного питания 220 В и напряжение собственных нужд 220 В.

По своему назначению схемы вспомогательных цепей КРУ 6 (10)кВ разработаны для шкафов вводов, линий, секционных выключателей, секционных разъединителей, трансформаторов напряжения, трансформаторов собственных нужд и линий 6 (10)кВ к электродвигателям.

Для элементов общеподстанционного назначения в заказ (опросный лист) должны быть включены релейные панели для объектов на постоянном (выпрямленном) оперативном токе, либо релейные шкафы для объектов на переменном оперативном токе, например, схема электрическая принципиальная шкафа ввода питания оперативных шинок, АЧР, центральной сигнализации, защиты шин и т.д. Релейные панели (шкафы) должны быть включены в таблицу заказа шкафов и показаны в плане расположения совместно со шкафами КРУ.

Планы расположения ячеек КРУ, релейных панелей, набор необходимых панелей, трассы прокладки контрольных кабелей по лоткам или кабельным каналам, схемы разводки и подключения контрольных кабелей, кабельные журналы разрабатываются и определяются проектной организацией. Набор типовых лотков заводского производства можно выполнить необходимую заказчику трассу навесных лотков для контрольных кабелей. Схемы вспомогательных цепей электрических соединений для шкафов КРУ выполняются в трех вариантах:

- 1-й – на электромеханических реле;
- 2-й – на микропроцессорных реле;
- 3-й – на микропроцессорных устройствах защиты, управления, автоматики и сигнализации.

Цепи учета электрической энергии могут выполняться на электронных или многофункциональных микропроцессорных счетчиках электрической энергии, как отечественного, так и зарубежного производства.

Схемы главных цепей К-70						
№ схемы	605	633 ¹	634 ¹	635	636	647
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600					
Максим.кол-во и сечение силовых кабелей	4(3x240)	—		4(3x240)	—	

Схемы главных цепей К-70			
№ схемы	647-1	648	648-1
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600		
Максим.кол-во и сечение силовых кабелей	—	4(3x240)	

Энергосбережение и энергоэффективность КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

Завод Сибэнергосила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. КРУ СЭС-К70 10(6) кВ не является исключением, и в данном распредустройстве работа произведена по нескольким направлениям:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;
- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения свойств со временем;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов).

Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии:

- дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
- разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
- взаимозаменяемые выкатные элементы.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Потери в К-70 составляют не более 0,063% от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

Комплектность КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

В комплект поставки КРУ СЭС-К70 10(6) кВ в зависимости от конкретного заказа могут входить:

- шкафы или блоки шкафов;
- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой для подключения воздушных вводов и отходящих линий, а также силового трансформатора внутри РУ;
- шинные мосты между двумя рядами шкафов, расположенными в одном помещении;
- кабельные блоки для кабельного ввода (вывода) с подсоединением сверху шкафа и вне шкафа;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий; 20
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей.
- запасные части и приспособления.

Дополнительные требования по комплектности устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

К комплекту КРУ должна прикладываться следующая документация:

- паспорт на изделие - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на изделие- 1 экз.;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 1 экз.;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей - 2 экз.;
- руководства по эксплуатации и паспорта на основное комплектующее оборудование, встроенное в КРУ конкретного заказа – в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов;
- ведомость ЗИП - 1 экз.;
- чертеж общего вида шинопровода, поставляемого комплектно с КРУ (при наличии) – 1 экз.;
- чертеж переходного шкафа для стыковки К-70 с КРУ других серий (при наличии) – 1 экз.

К комплекту К-70, поставляемому на экспорт, должна прикладываться эксплуатационная документация в количестве, указанном в контракте. В комплект сопроводительной документации выполненного заказа должны входить комплектная ведомость и упаковочный лист на каждое грузовое место - по 1 экз.

Дополнительные требования по номенклатуре и количеству сопроводительной документации устанавливаются в соответствии с конкретными договорами.

Оформление заказа КРУ СЭС-К70 10(6) кВ

Заказ на изготовление КРУ СЭС-К70 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме

Бланк заполнения опросного листа

1	№ заказа		Схема главных соединений				
1	Вариант исполнения шкафа						
2	Изделие						
3	Климатическое исполнение						
4	Номинальное напряжение, кВ						
5	Номинальный ток сб. шин, А						
6	Оперативное напряжение, В						
7	Ток терм. стойкости, кА						
8	Условия поставки (отд., шк., блоками)						
	№ схемы главных соединений						
9	Порядковый номер шкафа			1	2	3	
10	Назначение шкафа						
11	Номинальный ток шкафа, А						
12	Фазировка						
13	Положение шкафа в щите						
	Тип вакуумного выключателя						
14	Отключающая способность, кА						
	Номинальный ток выкатного элемента, А						
15	Тип трансформаторов напряжения, силовых трансформаторов						
16	Тип и количество силовых предохранителей						
17	Тип и количество трансформаторов тока (осн. защита)						
18	Тип и количество транс-ров тока нулевой последовательности						
19	Тип и количество ОПН						
20	Тип заземлителя						
21	Вариант ввода кабеля						
22	Тип силовых кабелей (внешний диаметр)						
23	Наличие одножильных силовых кабелей с изоляцией шитого полиэтилена						
24	Сечение одножильных силовых кабелей мм ²						
25	Тип и количество штепсельных разъемов втор. цепей (Phenix Contact)						
26	Тип штепсельного разъёма на ВЗ («Тюльпан», «Ламель»)						
27	Релейные защиты (релейные, контактные, микропроцессорные)						
28	Тип микропроцессора устройства						
29	Блоки ЭДЗ						
30	Дуговая защита (фототиристоры, оптоволоконные датчики)						
31	Цифровые блоки защит						
32	Пост. цепи упрал. защиты, авт., сигн.						
33	Амперметр						
34	Вольтметр						
35	Тип счетчика						
36	Блокировка на ВЗ						
37	Блокировка на ЗР						
		МТЗ					
38	Характеристики реле	Земляная защита					
		Отсечка					
		Перегрузка					
39	Номинальный ток шинного моста, А						
40	Ширина коридора обслуживания для ШМ, мм						
41	Номинальный ток шинного ввода, А						
42	Высота расположения шинного ввода, мм						
43	Ширина коридора обслуживания для ШВ, мм						
44	Тип ЗРУ (модульное, строительное)						
45	Толщина стенки ЗРУ, мм						
46	Наличие в ЗРУ перфорированных коробов						
47	Наличие торцевых стенок						
48	Наличие фасадных вставок						
49	Материал шин шкафа (медь, алюминий)						
50	Дополнительные тр-ры напряжения в шкафах ввода						
51	Корпоративная покраска по нормативной документации заказчика						

Распределительные устройства закрытого исполнения (Блочно-Модульные) КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

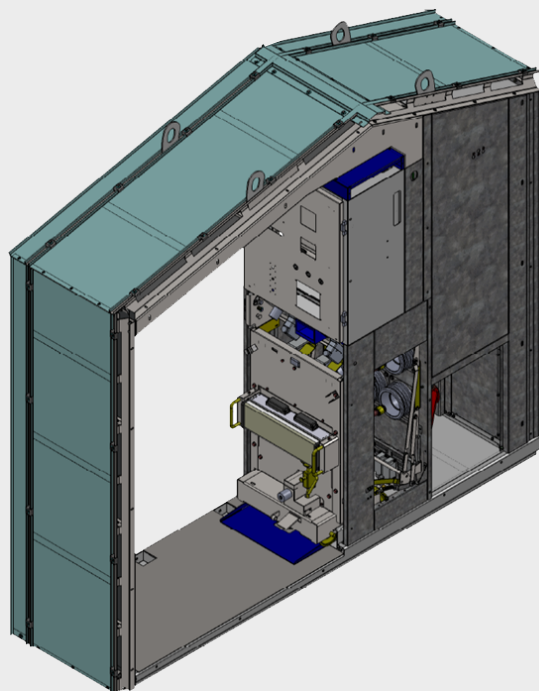


Рис 6.1 Общий вид КРУ серии СЭС – 59 БМ 10(6) кВ

Основные технические характеристики КРУ СЭС – 59 БМ 10(6) кВ

Наименование параметра	Значения параметра, исполнение
Номинальное напряжение (линейное), кВ - при частоте 50 Гц - при частоте 60 Гц	6,0; 10,0 6,6; 11,0
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей ячеек КРУ, А - при частоте 50Гц для исполнения У1 - при частоте 50Гц для исполнения ХЛ1 - при частоте 60Гц для исполнения У1 - при частоте 60Гц для исполнения ХЛ1	630; 1000; 1600; 630; 1000; 1600; 2000 630; 1000; 1250; 630; 1000; 1250; 1600; 2000
Номинальный ток сборных шин, А - при частоте 50Гц - при частоте 60Гц	1000*; 1600; 2000 800*; 1000; 1600; 200
Номинальный ток отключения выключателя, кА - при частоте 50Гц - при частоте 60Гц	20; 31,5 16; 25
Ток термической стойкости (3 сек), кА	20,0; 31,5**
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51,0; 81**

Примечание:

*КРУ со сборными шинами на ток 1000А при частоте 50Гц и на ток 800А при частоте 60Гц выполняются только на ток электродинамической стойкости 51кА.

**Для КРУ с трансформаторами тока на номинальные токи менее 600А термическая и электродинамическая стойкость определяется стойкостью трансформаторов тока.

Наименование параметра	Значения параметра		
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная изоляция, уровень «б»		
Вид изоляции	Воздушная		
Наличие изоляции токоведущих шин	С неизолированными шинами		
Наличие в ячейках выдвижных элементов	С выдвижными элементами, Без выдвижных элементов		
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные, воздушные		
Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием		
Степень защиты оболочки ГОСТ 14254-96	КРУ исполнения У1 – Брызго-защищенное исполнение IP34; КРУ исполнения ХЛ1 – пылезащищенное исполнение IP54; При открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвижного элемента ячейки в контрольном положении- IP04		
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента ячейки	Ячейки без дверей		
Вид основных ячеек в зависимости от встраиваемого электрооборудования	С выключателями высокого напряжения; С разъединяющими контактами; С трансформаторами напряжения; С силовыми трансформаторами; Комбинированные; С разрядниками; Со статическими конденсаторами.		
Наличие теплоизоляции в КРУ	Исполнение У1: без теплоизоляции. Исполнение ХЛ1: с теплоизоляцией.		
Наличие закрытого коридора управления	С коридором управления		
Вид управления	Местное, дистанционное		
Род установки	КРУ наружной установки с исполнением воздушных вводов: - нормальное исполнение КРУ – категория А по ГОСТ 9920-89; - усиленное исполнение КРУ – категория Б по ГОСТ 9920-89;		
Габаритные размеры, мм: а). высоковольтных ячеек КРУ: - на токи до 1600А исполнения У1 и ХЛ1 - на токи свыше 1600А исполнения ХЛ1 б). блоков ячеек КРУ в сборе: - исполнения У1 - исполнения ХЛ1 в). Шкаф ТСН (отдельностоящий) г). Шкаф ТН (отдельностоящий) д). шкаф ВЧ-связи	высота 2200	глубина 1250	ширина (длина) 750 1060
Масса, кг, не более: а). КРУ в сборе в составе 6-ти ячеек: - исполнения У1 - исполнения ХЛ1 б). шкафа ТСН (отдельностоящий) без трансформаторов и разрядников для трансформаторов мощностью - 25÷63 кВА - 100÷250 кВА в). Шкафа ТН (отдельностоящий) г). Шкафа ВЧ-связи	5900 6500 260 375 420 710		

Назначение КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

Комплектное распределительное устройство наружной установки напряжением 6 (10)кВ КРУ СЭС К-59 предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 (10)кВ.

КРУ СЭС К-59 применяется в качестве распределительных устройств 6-10кВ, в том числе распределительных устройств трансформаторных подстанций, включая комплектные трансформаторные подстанции (блочные) на напряжение 35-220кВ, а также для защиты и дистанционного управления высоковольтными потребителями буровых установок с питанием как от промышленной сети, так и от дизельных электростанций.

КРУ СЭС К-59 рассчитано для работы в условиях, соответствующих климатическим исполнениям У и ХЛ категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, а именно:

Высота над уровнем моря – не более 1000м по ГОСТ 15150-69;

Температура окружающего воздуха:

а). для исполнения У1 – не выше 40°C и не ниже минус 45°C;

б). для исполнения ХЛ1 – не выше 40°C и не ниже минус 60°C;

- атмосфера типа II – промышленная, относительная влажность воздуха – 80% по ГОСТ 15150-69;
- нормативное ветровое давление (скорость ветра) при отсутствии гололеда – 1000 (40) Па (м/с), при гололеде – 760 (34) Па (м/с) при повторяемости один раз в 15 лет (нормативная толщина стенки гололеда – 20мм) в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- категория внешней изоляции (для К-59 с воздушным выводом) – А (I- II) и Б (II*) по ГОСТ 9920-89;
- устойчивость к землетрясению КРУ СЭС К-59, установленных на заглубленном фундаменте, во всем диапазоне сейсмических воздействий до максимального расчетного землетрясения интенсивностью 9 баллов включительно по шкале MSK на уровне 0.00 м, при этом допускается во время землетрясения ложное срабатывание релейной защиты и отключение высоковольтного выключателя;
- окружающая среда невзрывоопасная и не пожароопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия, не подвергающаяся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции.

Допускается применение КРУ СЭС К-59 для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м, при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ 14693-90. КРУ СЭС К-59 не предназначено для работы в устройствах или установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.;

КРУ СЭС К-59 выпускается по техническим условиям ТУ 34 13.11378-89, разработанным с учетом удовлетворения требованиям:

- ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия;
- ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции;
- ГОСТ 12.2.007.4-75 ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности;
- Правила устройства электроустановок.

2.4 Структура условного обозначения шкафов КРУ СЭС-59БМ 10(6) кВ:

К-59 - XX - XXX / XX - X - XX - X
1 2 3 4 5 6 7

- 1 – ячейка СЭС К-59;
- 2 – номер типовой схемы главных цепей шкафа;
- 3 – номинальный ток ячейки, А (для шкафов ТН, ТСН – номинальное напряжение, кВ);
- 4 – ток термической стойкости шкафа, кА (для шкафов ТСН – максимальная мощность трансформатора);
- 5 – тип привода выключателя (пружинный, электромагнитный);
- 6 – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69;
- 7 – категория внешней изоляции по ГОСТ 9920-89.

Конструктивное исполнение КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

К-59 представляет собой блок высоковольтных ячеек с коридором управления (далее – блок КРУ), отдельно стоящие шкаф ТСН и шкаф ВЧ связи (при наличии), а для подстанций без развитого РУ-6(10)кВ – отдельный шкаф ТН. Блок ячеек, шкафы ТСН, ТН и ВЧ связи устанавливаются на заглубленные или незаглубленные фундаменты.

Заземление блока и отдельно стоящих шкафов КРУ осуществляется путем приварки оснований блока и шкафов к контуру заземления. Металлические корпуса встроенного оборудования и металлические части КРУ имеют электрический контакт с каркасами распределительного устройства посредством шинок заземления, или зубчатых шайб, или скользящих контактов.

Защита металлоконструкции КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочными и гальваническими покрытиями.

Блок КРУ – это смонтированный на жесткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой, как высоковольтного оборудования, так и КРУ в целом. Блок разделен на высоковольтную часть и коридор управления.

Защитная оболочка блока КРУ исполнения ХЛ1 выполнена с теплоизоляцией из пенополиуретановых элементов, смонтированных между внутренней и наружной металлическими оболочками; для исключения возгорания пенополиуретана при коротких замыканиях внутри КРУ, между внутренней металлической оболочкой высоковольтных отсеков и пенополиуретановыми элементами смонтированы гофрированные перегородки.

Высоковольтная часть блока разделена вертикальными перегородками на ячейки, которые могут иметь следующие исполнения:

- ячейка ввода (вывода) (ввод воздушный или кабельный, наибольшее количество кабелей – 4шт. сечением не более, чем 3х185 кв. мм);
- то же с трансформаторами напряжения;
- ячейка с воздушным вводом (выводом) и кабельным выводом (вводом);
- ячейка трансформаторов напряжения;
- ячейка конденсаторов;
- ячейка с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- ячейка секционного выключателя (с трансформаторами тока в двух или трех фазах);
- ячейка секционного разъединителя;
- ячейка секционирования;

Ячейки воздушного и кабельного ввода (вывода) на токи до 1600А могут иметь панель со вторым комплектом трансформаторов тока.

В ячейках размещено высоковольтное оборудование и шкафы с аппаратурой вспомогательных цепей. К-59 поставляется с полностью смонтированными в пределах транспортного блока главными и вспомогательными цепями и сборными шинами.

Шкафы КРУ на токи 2000А выполнены на отдельных рамах со смонтированными элементами коридора управления, соединениями главных и вспомогательных цепей и сборными шинами в пределах шкафа и могут располагаться в любом месте распределительного устройства в соответствии с конкретным заказом.

Шкафы ввода на токи 2000А позволяют подключение силовых трансформаторов мощностью до 40МВА напряжением 10кВ и мощностью до 25МВА напряжением 6кВ.

Компоновка ячеек и блока в целом предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

К-59 выполнено с одной системой сборных шин, питание на которые подается через высоковольтный выключатель ячейки ввода.

Ошиновка КРУ выполнена неизолированными шинами со следующим расположением фаз (по виду из коридора обслуживания) и окраской:

- левая шина- фаза А, желтая;
- средняя шина -фаза В, зеленая;
- правая шина фаза С, красная.

Предусмотрена возможность соединения главных цепей отдельно стоящих блоков КРУ с помощью жестких шинных мостов или гибкой ошиновки.

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в КРУ имеются блокировки, не допускающие:

- перемещения выкатной тележки из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включения высоковольтного выключателя при нахождении выкатной тележки между рабочим и контрольным положениями;
- перемещения выкатной тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывание и выкатывание выкатной тележки с разъединителем под нагрузкой;
- включение заземляющего разъединителя в шкафу секционного выключателя при рабочем положении выкатных тележек секционного разъединителя и секционного выключателя;
- включение заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных тележек шкафов ввода и (или) секционирования;
- включения и отключения трансформатора собственных нужд под нагрузкой;
- включение трансформатора собственных нужд на заземленный участок сети 6÷10кВ;
- включение заземляющего разъединителя при нахождении выкатной тележки в рабочем или промежуточном между рабочим и контрольным положениями;
- вкатывание выкатной тележки ячейки ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления на сторонах ВН и СН подстанции.

При эксплуатации КРУ исполнения У1 в климатических районах с повышенной солнечной радиацией заказчику рекомендуется установить над коридором управления дополнительную крышу из асбоцемента или любого другого аналогичного негорючего материала.

Нормальная работа КРУ при отрицательных температурах и в условиях выпадения росы обеспечивается надежным уплотнением всех соединений элементов оболочки, применением росоустойчивого оборудования, включая опорные и проходные изоляторы, а также применением автоматических устройств обогрева.

Надежность электроснабжения обеспечивается релейной защитой. Эксплуатация К-59 не требует постоянного обслуживания.

Принципиальные схемы электрических соединений главных цепей КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Напряж. цепи	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630А	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач. цепи	Ввод (линии)	Ввод (линии)	Ввод (линии)	Ввод (линии)	Ввод	Ввод	Ввод	Ввод (линии)	Ввод (линии)	Ввод (линии)	Ввод (линии)
Исполнение	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П, БРХ/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П, БРХ/П	У3, У1, Х/П

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Напряж. цепи						630А	630А				
Назнач. цепи	Конденсатор	ТОН	ТОНРВ0-6(10)	ТОНРВ0-6(10)	ТОН до 250кВА	ТОН свыше 250 кВА	ТОНРВ0-6(10)	ТН	ТН	ТН	ТН
Исполнение	У3, У1, Х/П	У0/П	У0/П	У0/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П, БРХ/П	У0/П	У0/П	У3, У1, Х/П	У3, У1, Х/П

Схемы электрических соединений главных цепей								Шкаф аппаратуры ВЧ связи и телемеханики	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель К-37, К-ХИ со шкафом секц. К-59, правый	Шкаф переходный, соединяющий секционный выключатель К-37, К-ХИ со шкафом секц. К-59, левый	Шкаф переходный, соединяющий сборные шины К-37, К-ХИ со сборными шинами К-59, правый
№ схемы	24	25*	26*	27	28	31	32	33	34	35	36
Напряж. цепи		630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А					
Назнач. цепи	ТНРВ0-6(10)ПН	ТН 2000А	ТН	Секционирование			ТН				
Исполнение	У3, У1, Х/П, БРХ/П	У3, У1, Х/П, БРХ/П	У3, У1, Х/П		У3, У1, Х/П		У1	У0/П	У1	У1	У1

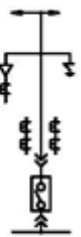
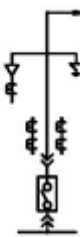
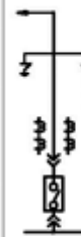
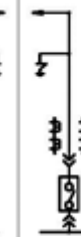
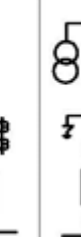
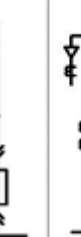
Схемы электрических соединений главных цепей	Шкаф переходный, соединяющий сборные шины К-37, К-ХИ со сборными шинами К-59, левый										
№ схемы	37	38	39*	40	41	42*	43	44	45	46	47
Напряж. цепи		630А	630-1600А	630-1600А	80А	630-3150А	400А	400А	400А	630-3150А	
Назнач. цепи		Ввод		ТОН до 630кВ			Вакуумный контактор КВТ-10-400-У20ПН			ТН	ТН
Исполнение	У1	БРХ/П	У3, БРХ/П	БРХ/П	БРХ/П	У3, БРХ/П	БРХ/П	БРХ/П	У1, Х/П, БРХ/П	У3	У3

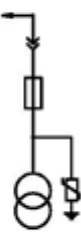
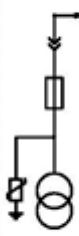
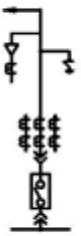
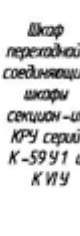
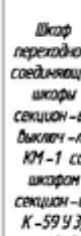
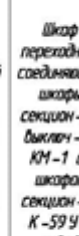
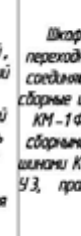
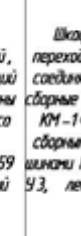
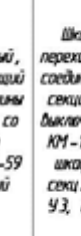
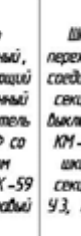
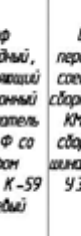
Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Напряж. ячеек		630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А		630-3150А	630-1600А	630-1600А	1600А
Назнач. ячейки	ТН	Ввод	Ввод	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	ТН	ТН	Ввод (линия)	ТН, ТОН	Ввод (линия)
Назнач. аппаратуры	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН
Исполнение	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ

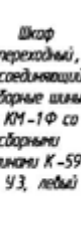
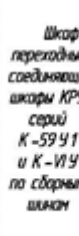
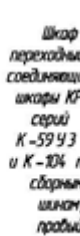
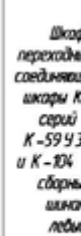
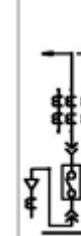
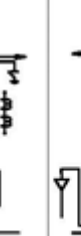
Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
Напряж. ячеек	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630А	630А	630А	630А	630-1600А
Назнач. ячейки	Ввод (линия)	Резерв. обмот. Ввод 1600А	Резерв. обмот. Ввод 1600А	Резерв. обмот. Ввод 1600А	Резерв. обмот. Ввод 1600А	Резерв. обмот. Ввод 1600А	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)	Ввод (линия)
Назнач. аппаратуры	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН
Исполнение	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ

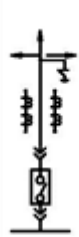
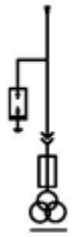
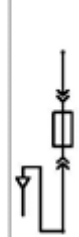
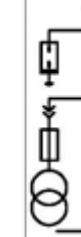
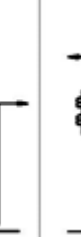
Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Напряж. ячеек	630-1600А	630-1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назнач. ячейки	Ввод (линия)	ТН	ТН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	Ввод	Ввод	Ввод	Ввод	Ввод
Назнач. аппаратуры	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН
Исполнение	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
Напряж. ячеек	1000А	1000А	630-1600А	1600А	630-1600А					630-1600А	1600А
Назнач. ячейки	Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка	ТН Каб. сборка
Назнач. аппаратуры	Ввод (линия) 1600А	Ввод (линия) 1600А	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН	ТН, ТОН
Исполнение	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Нагрузка цепи	1600А	1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А	630-1600А
Назначение цепи	Ввод на ток	1600А	Глухой ввод							ТСКС-40/10	
Назначение цепи	1600А	1600А									
Исполнение	У3	У3	У3, У1, Х/П	У1, Х/П	У1, Х/П	У3Х/П	У3Х/П	Х/П	Х/П	Х/П	У1, Х/П

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
Нагрузка цепи	ТСКС-40/10	ТСКС-40/10	630-1600А	630-1600А							
Назначение цепи											
Назначение цепи											
Исполнение	Х/П	Х/П	У1, Х/П	У1	У3	У3	У3	У3	У3	У3	У3

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
Нагрузка цепи		1000, 1600, 2000А	630А	1000, 1600, 2000А	1000, 1600, 2000А		630А	1000А	1000А	1600А	80А
Назначение цепи			Двигат. двиг.			ТН	Двигат. двиг.	Стыковка с 66кВ	Стыковка со 123кВ		Стыковка с 95кВ
Назначение цепи									Шкафы 10кВ/10кВ	Шкафы 10кВ/10кВ	
Исполнение	У3	У1	У3	У3	У3	У3, У1, Х/П	У3	У3	У3	У3	ХА-1 БР

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
Нагрузка цепи	1000А	1600А	630А	630А	630А	80А	630А	630А	1600А		
Назначение цепи	Стыковка со 123кВ (Шкафы 10кВ/10кВ)	Стыковка со 123кВ (Шкафы 10кВ/10кВ)	ТН (Шкафы 10кВ/10кВ)	Возд. вывод	Ввод			ТН (Шкафы 10кВ/10кВ)			
Назначение цепи											
Исполнение	У3	У3	У1	У1	У1	У1БР**	У1БР**	У1			

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	
Наим. ток ячейки	1600А	1600А	630А	предохр.	630А	630А				630-1600А	
Назнач. ячейки	Шинный ввод		Ввод (линия)	ТН						Секц. выкл.-ль	
Назнач. аппаратуры											
Исполнение	У3	У3	У1	У1	Х/П1	Х/П1	У3			У3, У1, Х/П1	

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157
Наим. ток ячейки	2000А, 3150А										
Назнач. ячейки	Ввод (линия)			Секционирование						Глухой ввод	
Назнач. аппаратуры											
Исполнение	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1

Схемы электрических соединений главных цепей											
№ схемы	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
Наим. ток ячейки	2000А, 3150А										
Назнач. ячейки	Ввод (линия)										
Назнач. аппаратуры											
Исполнение	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1	Х/П1						

Энергосбережение и энергоэффективность КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

Завод Сибнергосила уделяет огромное внимание энергоэффективности выпускаемой продукции. К-59 не является исключением, и в данном распределительном устройстве работа произведена по нескольким направлениям:

Снижение потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КРУ (автоматически отключающийся обогрев релейных шкафов).

Снижение затрат, связанных с авариями, недоотпуском электроэнергии:

- дуговая защита на оптоволоконных датчиках снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна, практически исключает ложные срабатывания;
- разделение шкафа на отсеки уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;
- взаимозаменяемые выкатные элементы.

Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию оборудования.

Потери в КРУ К-59 составляют не более 0,063% от передаваемой мощности, что соответствует критерию энергоэффективности оборудования.

Комплектность КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

В комплект поставки КРУ СЭС К-59 определяется конкретным заказом и соответствует комплектовочной ведомости на заказ.

При заказе одного или двух шкафов их транспортировка осуществляется с разобранным коридором управления. Если в заказе три и более шкафа (кроме отдельно стоящих), то они транспортируются блоками, с собранным коридором управления и сборными шинами. Число шкафов в одном блоке - 3-9. При наличии в блоке шкафов КРУ СЭС К-59 на номинальные токи 2000-3150А число шкафов в блоке не более шести, при этом шкаф на ток 2000-3150А расположен крайним в транспортном блоке.

Если в заказе на КРУ СЭС К-59 более шести высоковольтных шкафов, или они предназначены для расширения КРУ этой же серии, а также для расширения КРУ серий К-47 (исполнения У1), К-49 (исполнения ХЛ1), заказ комплектуется элементами для стыковки блоков (шкафов) между собой или с действующим КРУ. КРУ СЭС К-59 может комплектоваться шинными мостами.

Если КРУ СЭС К-59 предназначено для расширения действующих КРУ серий К-VIУ, К-XIII, К-37, то в составе изделия согласно конкретному заказу поставляются соответствующие переходные шкафы, стыковочные элементы, кронштейн и ошиновка ввода для подключения силового трансформатора со стороны высоковольтных ячеек.

Изделие комплектуется лестницами, перилами и площадками (для выхода из КРУ СЭС К-59).

Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями, в соответствии с ведомостью ЗИП и требованиями конкретного заказа.

Заказчику в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов поставляются:

- паспорт на изделие - 1экз.;
- руководство по эксплуатации на КРУ СЭС К-59 - 1экз;
- схемы электрических соединений главных цепей (опросный лист) - 2экз;
- схемы электрических соединений вспомогательных цепей КРУ - 2экз;
- комплект эксплуатационной документации на встроенное в КРУ комплектующее оборудование - 1 экз.;
- ведомость ЗИП - 1экз;

В комплект заводской поставки могут входить:

- аппаратура ВЧ - связи;
- силовые и контрольные кабели;
- трансформатор собственных нужд.

В комплект заводской поставки не входят:

- железобетонные изделия;
- лампы накаливания.

Оформление заказа КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ

Заказ на изготовление шкафов КРУ СЭС К-59 оформляется в виде опросного листа по установленной форме.

Шкафы заказываются по принципиальным схемам электрических соединений главных и вспомогательных цепей.

Для поставки лестниц с КРУ СЭС К-59 необходимого размера следует указать высоту фундамента (500 или 1000 мм).

ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЕКТОВ ПРИВЯЗКИ И УСТАНОВКЕ КРУ СЭС К-59.

Блок КРУ рекомендуется устанавливать коридором в сторону силового трансформатора, что соответствует основному варианту подключения трансформатора к вводу КРУ.

Стыковка блоков КРУ СЭС К-59 предусмотрена в двух вариантах:

- стыковка по секционному выключателю;
- стыковка по сборным шинам;
- стыковка по сборным шинам шкафов на токи 2000-3150 А, устанавливаемых на отдельной раме, с ячейками на токи 630-1600 А и по секционному выключателю с ячейками на токи 2000-3150 А.

Аналогично выполняется стыковка КРУ СЭС К-59 исполнений У1 и ХЛ1 с ранее выпускавшимися КРУ соответственно серий К-47 и К-49 (К-49 – КРУ с утепленной оболочкой).

Стыковка КРУ СЭС К-59 исполнения У1 производится и с КРУ ранее выпускавшихся серий К-37, К-ХIII, К-VI У.

Предусмотрены варианты стыковки:

- стыковка секционного выключателя КРУ серий К-37 или К-ХIII, или К-VI У и секционирующей шкафы КРУ СЭС К-59;
- стыковка по сборным шинам.

Стыковка в этих случаях выполняется с помощью переходных шкафов, заказываемых в комплекте КРУ СЭС К-59. Переходные шкафы, в зависимости от расположения относительно действующего распределительного устройства могут быть правыми и левыми. Конструктивно правый переходный шкаф располагается справа от КРУ серий К-37, К-ХIII, К-ХIV, если смотреть на высоковольтную часть ячейки из коридора управления, левый – соответственно слева.

Для установки КРУ СЭС К-59 на незаглубленный фундамент железобетонные лежни необходимо располагать на строго горизонтальной площадке непосредственно на грунте или на подушке из песчано-гравийной смеси или мелкого щебня, толщина подушки – 50-100 мм.

При установке КРУ СЭС К-59 на фундаменты заглубленного типа применяются железобетонные стойки типа УСО: вместо одного лежня три стойки или две стойки с закрепленным на них швеллером.

Заказ на изготовление КРУ СЭС-59 БМ 10(6) кВ оформляется в виде опросного листа по установленной форме

Бланк заполнения опросного листа

1	№ заказа		Схема главных соединений				
1	Вариант исполнения шкафа						
2	Изделие	КРУ СЭС-59 БМ					
3	Климатическое исполнение	УХЛ 3					
4	Номинальное напряжение, кВ						
5	Номинальный ток сб. шин, А						
6	Оперативное напряжение, В						
7	Ток терм. стойкости, кА						
8	Условия поставки (отд., шк., блоками)						
	№ схемы главных соединений						
9	Порядковый номер шкафа			1	2	3	
10	Назначение шкафа						
11	Номинальный ток шкафа, А						
12	Фазировка						
13	Положение шкафа в щите						
	Тип вакуумного выключателя						
14	Отключающая способность, кА						
	Номинальный ток выкатного элемента, А						
15	Тип и количество силовых предохранителей						
16	Тип и количество трансформаторов тока (осн. защита)						
17	Тип и количество транс-ров тока нулевой последовательности						
18	Тип заземлителя						
19	Вариант расположения шкафов в КРУ						
20	Расположение кабельной приставки						
21	Вывод(ввод)						
22	Тип силовых кабелей (внешний диаметр)						
23	Наличие одножильных силовых кабелей с изоляцией шитого полиэтилена						
24	Сечение одножильных силовых кабелей мм²						
25	Тип и количество штепсельных разъемов втор. цепей (Phphenix Contact)						
26	Тип штепсельного разъема на ВЗ («Тюльпан», «Ламель»)						
27	Релейные защиты (релейные, контактные, микропроцессорные)						
28	Тип микропроцессора устройства						
29	Блоки ЭДЗ						
30	Дуговая защита (фототиристоры, оптоволоконные датчики)						
31	Цифровые блоки защит						
32	Пост. цепи упрал. защиты, авт., сигн.						
33	Амперметр						
34	Вольтметр						
35	Тип счетчика						
36	Блокировка на ВЗ						
37	Блокировка на ЗР						
		МТЗ					
		Земляная защита					
38	Характеристики реле	Отсечка					
		Перегрузка					
39	Релейный шкаф(наличие поворотного блока)						
40	Наличие блока-замка (на выкатном элементе)						
41	Количество механических блок-замков						
42	Штепсельный разъем						

- г. НОВОКУЗНЕЦК (производство)
туп. Есаульский, 27, корп. 5
тел.: +7 (3843) 99-32-33; +7-961-700-16-51
- г. НОВОСИБИРСК (отдел продаж)
ул. Дачная, 37
тел.: +7 (383) 220-91-34; +7 (383) 220-92-34
- г. КРАСНОЯРСК (отдел продаж)
ул. Батурина, 19
тел.: +7 (3912) 27-36-304