



ЗАВОД

трансформаторных подстанций СЭТ

199178, Санкт-Петербург, Малый пр. В.О., д.48, корп.2, лит.А, тел. (812) 321-36-97, факс (812) 321-54-67, e-mail: zavod@set.ru, www.set.ru

ОКП 34 1471

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
«Завод СЭТ»

_____ Н.А. Орлов
«_____» _____ 2009 г.

КАМЕРА СБОРНАЯ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

КСО двухсотой серии

Руководство по эксплуатации

СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ

Инженер-электрик

_____ Богатырев М.В.
«__» _____ 2009 г.

Руководитель разработки:

Начальник ТО

_____ Хлусов А.М.
«__» _____ 2009 г.

г. Санкт-Петербург
2009

Ине.№	Подп. и дата	Взам.	Ине.№	Подп. и дата

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Основные параметры и характеристики	7
1.3 Состав изделия	8
1.4 Устройство камеры	11
1.4.1. Общие сведения	11
1.4.2. Шинные мосты и приставки	13
1.4.3. Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	14
1.4.4. Маркировка	14
1.4.4.1. Маркировка изделия.....	14
1.4.4.2. Маркировка упаковки.....	14
1.4.5. Упаковка	15
1.5 Описание и работа составных частей изделия	15
1.5.1. Зона сборных шин	16
1.5.2. Высоковольтная зона камеры с силовым выключателем.....	16
1.5.3. Зона РЗиА	17
1.5.4. Кабельная зона	18
1.6 Работа блокировок камеры КСО с силовым выключателем.....	19
1.7 Использование по назначению	22
1.8 Подготовка изделия к использованию.....	22
1.8.1. Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	22
1.8.1. Общие требования к выполнению работ	22
1.8.2. Требования к помещению перед началом монтажа.....	23
1.8.3. Указания к транспортированию	23
1.8.4. Указания к погрузочно-разгрузочным работам	24
1.8.5. Указания к распаковке.....	24
1.8.6. Указания к установке камер	24
1.9 Указания по монтажу	25
1.9.1. Порядок монтажа сборных шин.....	25
1.9.2. Порядок заземления камеры	26
1.9.3. Порядок монтажа транзитных цепей.....	26
1.9.4. Порядок присоединения кабелей высокого напряжения	27
1.9.5. Ввод и разделка контрольных кабелей	27
1.9.6. Монтаж шинного моста.....	27
1.10 Порядок проверки готовности изделия к использованию	28
1.10.1. Пуско-наладочные работы.....	28
1.10.2. Испытание изделия перед вводом в эксплуатацию	29
1.10.3. Сдача-приемка изделия в эксплуатацию	31
1.10.4. Указания по первому включению и опробованию работы камеры КСО	31
1.10.5. Использование изделия	31
1.11 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия.....	32

Инев. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис	
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					2	

1.12 Общие действия при выполнении операции коммутационными аппаратами ..	33
1.13 Открывание/закрывание дверей отсеков	34
1.14 Меры безопасности при использовании изделия по назначению	35
1.15 Действия в экстремальных ситуациях при отказах систем изделия.....	35
1.16 Техническое обслуживание изделия	35
1.16.1. Общие указания.....	35
1.16.2. Меры безопасности при техническом обслуживании изделия	36
1.16.3. Порядок технического обслуживания изделия	37
1.16.4. Техническое освидетельствование	40
1.16.5. Текущий ремонт изделия	40
1.16.6. Капитальный ремонт изделия.....	41
1.16.7. Хранение	41
1.16.8. Транспортирование	42
1.16.9. Утилизация.....	42
1.16.10. Гарантийные обязательства	43
Приложение 1. Габаритные размеры и общий вид камер КСО.	
Приложение 2. Схемы главных цепей КСО	
Приложение 3. Установка камеры КСО над кабельным каналом в помещении распределительного устройства.	
Приложение 4. Шинный мост	
Лист регистрации изменений.	

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</div>					Лис				
										3				
										Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа и организации правильной эксплуатации камер сборных одностороннего обслуживания серии КСО ТУ 3414-012-82134397-2008.

РЭ содержит основные технические характеристики камер КСО, сведения об условиях их применения, устройстве и принципе работы камер, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и технического обслуживания, а также сведения о транспортировании и хранении.

При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться эксплуатационными документами на встраиваемое в камеры КСО высоковольтное и низковольтное оборудование.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку к эксплуатации и техническому обслуживанию распределительных устройств среднего напряжения.

Перед выполнением любых действий, связанных с монтажом, эксплуатацией или ремонтом КСО, необходимо внимательно изучить настоящее руководство, в затруднительных случаях - связаться с представителем завода-изготовителя.

Завод-изготовитель постоянно занимается совершенствованием конструкции камер КСО и технологии их изготовления, в связи с чем возможны отдельные изменения конструкции изделий, не ведущие к функциональным изменениям но неотраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации может служить информационным материалом для ознакомления с изделием проектных, монтажных и эксплуатационных организаций.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					Лис
										4

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО предназначены для приёма и распределения электроэнергии трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или с заземлённой через дугогасящий реактор нейтралью.

КСО применяются для комплектования распределительных устройств трансформаторных подстанций и распределительных пунктов промышленных и гражданских объектов.

КСО могут устанавливаться как в капитальных зданиях, так и в блочно-модульных РУ и ТП.

КСО предназначены для работы внутри помещений в условиях, соответствующих климатическому исполнению и категории размещения - УЗ по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89:

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже минус 45°C;¹

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше плюс 40°C;

- рабочее среднее значение относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 15°C;

- рабочее верхнее значение относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре плюс 25°C;

- атмосферное давление рабочее от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);

- высота над уровнем моря не более 1000 м;²

- содержание в окружающей среде коррозионно-активных агентов должно соответствовать атмосфере типа II (промышленной) согласно ГОСТ 15150-69;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл.

Условия эксплуатации КСО в части воздействия механических факторов внешней среды должны соответствовать группе механического исполнения М1 по

ГОСТ 17516.1-90. Изделия сейсмостойки при установке непосредственно на строительных конструкциях над нулевой отметкой до 25 м - при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов³ по MSK-64.

Температура окружающего воздуха при хранении упакованных и законсервированных изделий от минус 50°C до плюс 40°C (для группы 2(С)).

¹ При применении в составе КСО выключателей нагрузки и разъединителей.

При применении в составе КСО вакуумного выключателя ВВ/TEL (Таврида-Электрик) нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - не ниже минус 40°C.

Для аппаратуры, требующей минимальную рабочую температуру окружающего воздуха более высокую, чем обеспечиваемая в электропомещении для РУ, организуется местный обогрев с использованием нагревательных элементов с автоматической схемой управления.

² Допускается эксплуатация КСО на высоте над уровнем моря более 1000м при соблюдении требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ 1516.3-96.

³ Декларируемая сейсмостойкость камер КСО обеспечивается при условии применения в них аппаратуры соответствующей сейсмостойкости.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис 5	
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						

Структура условного обозначения КСО:

КСО-XXX - XXX - XX - XX / XXX УЗ

						Камера сборная одностороннего обслуживания.
						Модификация (год разработки): 72 - 1972 г. 85 - 1985 г. 98 - 1998 г. 02 - 2002 г.
						Номер схемы первичных соединений.
						Номинальное напряжение, кВ.
						Номинальный ток отключения выключателя, кА (для камер с ТН, ТСН - номинальная мощность трансформатора, кВА)
						Номинальный ток главных цепей, А (для камер с ТН, ТСН - 0)
						Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Пример записи условного обозначения КСО:

КСО 202 со схемой главных цепей¹ 7ВВ, на номинальное напряжение 10 кВ с номинальным током отключения выключателя 20 кА и номинальным током главных цепей 1000 А

КСО-202 - 7ВВ-1000 - 10 - 20 / 1000 УЗ;

КСО 298 со схемой главных цепей¹ 6ВВ, на номинальное напряжение 6 кВ с номинальным током отключения выключателя 20 кА и номинальным током главных цепей 630 А

КСО-298 - 6ВВ-630 - 10 - 20 / 630 УЗ;

¹ Сетка схем главных электрических цепей представлена в Приложении 3.

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата
ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				
				Лис
				6

Таблица 1

² Для камер с трансформаторами собственных нужд ТЛС-63 кВА.

Номенклатура камер КСО представлена сеткой схем главных цепей, которая приведена в **приложении 2**.

Классификация исполнений КСО по ГОСТ 14693-90 представлена в **таблице 2**.

Таблица 2

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Нормальная, уровень "б"
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные и шинные
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Наличие выдвижных элементов	Без выдвижных элементов
Степень защиты оболочек КСО по ГОСТ 14254-96: – для наружных оболочек фасадов и боковых стенок камер – для боковых стенок крайних в ряду камер – для остальных частей камер	IP 20 IP 30 IP 00
Вид основных камер в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	– с силовыми выключателями; – с выключателями нагрузки; – с разъединителями; – с трансформаторами напряжения; – с трансформаторами собственных нужд (до 63кВА)
Вид оболочки	Сплошная металлическая
Вид управления	Местное, дистанционное и телемеханическое

Конструкции КСО с кабельными вводами (выводами) обеспечивают возможность подключения высоковольтных кабелей в соответствии с **таблицей 3**.

Таблица 3

Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Количество подключаемых кабелей	
		Одножильные на одну фазу ($S \leq 400 \text{ мм}^2$)	Трехжильные ($S \leq 240 \text{ мм}^2$)
6,0 (10,0)	630; 1000	1; 2	1; 2

1.3 Состав изделия

Камеры КСО представляют собой жесткие металлические конструкции, в которые встроены аппараты и приборы совместно с их несущими элементами и электрическими соединениями.

Встраиваемое в КСО оборудование и присоединения определяют их вид конструктивного исполнения.

Типы оборудования, применяемого в КСО, приведены в **таблице 4**.

Подп. и дата

Инв. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №

ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
----	-----	----------	-------	-----

СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ

Лис

8

Таблица 4

Наименование оборудования	Тип, марка	Предприятие-изготовитель
Выключатели высокого напряжения	ВВ/TEL Evolis	Таврида Электрик Schneider Electric
Выключатели нагрузки	ВНА/ТЕ-10 ВНМ-10	Интеграл ЗЭТО
Разъединители	РВЗ-10, РВФЗ-10	Интеграл
Заземлители	ЗР-10	Трейд Инжиниринг
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП ЗНОЛП-ЭК НАМИТ	СЗТТ Электроцит-Калуга Различные
Трансформаторы силовые	ТЛС	СЗТТ
Трансформаторы тока нулевой последовательности	ТЗЛЭ, ТЗЛМ ТЗЛК	СЗТТ Электроцит-Калуга
Трансформаторы тока	ТОЛ 10 ТЛО-10	СЗТТ Электроцит-Калуга
Ограничители перенапряжений	ОПН	Различные
Устройства защиты и автоматики	Различные	Различные
Системы дуговой защиты	Различные	Различные

Применение в камерах КСО оборудования других фирм-производителей, по желанию Заказчика, возможно после предварительного согласования с заводом-изготовителем.

Камеры КСО изготавливаются по типовым схемам главных и вспомогательных цепей, утвержденным в установленном порядке и согласованным с Заказчиком.

Типовые схемы главных цепей приведены в **приложении 2**.

Изготовление камер по нетиповым схемам главных цепей, по желанию Заказчика, возможно после предварительного согласования с заводом-изготовителем.

Заводом-изготовителем разработаны типовые схемы вспомогательных цепей следующих различающихся по назначению камер КСО: ввод, отходящая линия, секционный выключатель и разъединитель, трансформатор напряжения, трансформатор собственных нужд. Схемы разработаны на постоянном и переменном оперативном токе.

Схемы вспомогательных цепей могут корректироваться в соответствии с заданиями проектных организаций по конкретному заказу.

В КСО релейная защита и автоматика может быть выполнена как на базе электромеханических реле, так и микропроцессорных устройств защиты и управления различных фирм-производителей.

Для организации учёта электроэнергии в КСО могут применяться как механические, так и многофункциональные микропроцессорные счётчики электрической энергии.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата					СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис 9
					Из	Лис	№ докум.	Подп.		

В стандартный комплект поставки КСО входят¹:

- камеры КСО, шинные мосты (при наличии), составные части и детали, а также необходимые принадлежности и монтажные материалы в соответствии с опросным листом по заказу;
- комплект эксплуатационных принадлежностей согласно спецификации на заказ (блоки автономного включения, ключи к электромагнитным блокировкам, ключи от дверей КСО и т.п.);
- комплект монтажных принадлежностей согласно рабочей документации по заказу (контрольные кабели межсекционных связей, жгуты соединительные, сборные шины, метизы и смазка и т.п.);
- комплект ЗИП по нормам завода-изготовителя (приспособления для контроля и измерений, метизы, краска, предохранители, лампы освещения, наконечники и трубки для маркировки проводов и т.п.).

К комплекту КСО должна прилагаться следующая документация:

- паспорт на каждую камеру - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации - 1 экз. на заказ;
- опросный лист заказа;
- принципиальные и монтажные электрические схемы главных и вспомогательных цепей - 2 компл.;
- эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру;
- ведомость ЗИП;

¹ Состав комплекта поставки зависит от условий конкретного заказа, отражённых в соответствующем опросном листе.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					Лис
										10

1.4 Устройство камеры

1.4.1. Общие сведения

Общий вид камер КСО с габаритными размерами показан в **приложении 1**.

Камера КСО представляет собой металлическую конструкцию, сваренную из гнутых профилей. Внутри камеры устанавливается аппаратура главных цепей (выключатели, линейные и шинные разъединители, трансформаторы тока и напряжения и др.), на фасаде камеры - приводы главных и заземляющих ножей разъединителей, аппаратура вспомогательных цепей. В верхней части камер монтируются сборные токоведущие шины.

Доступ внутрь камер возможен через две двери - верхнюю и нижнюю. Через верхнюю дверь обеспечивается доступ к шинному разъединителю, сборным шинам, силовым предохранителям, трансформаторам тока, разрядникам (ограничителям перенапряжений); через нижнюю дверь - к линейному разъединителю, силовым кабелям, трансформаторам тока нулевой последовательности, силовому трансформатору. Двери камер имеют замки, открываемые одним ключом. Сборные шины и шинные разъединители имеют с фасадной стороны камер ограждение для предупреждения приближения обслуживающего персонала на недопустимое расстояние.

Безопасность эксплуатации КСО обеспечивается конструктивными решениями, простотой и наглядностью коммутационных операций, а также системой оперативных блокировок:

- блокировка, не допускающая включения или отключения разъединителей при включенном выключателе первичной цепи;
- блокировка между разъединителем и ножами заземления, не допускающая включения разъединителей при включенных ножах заземления либо включения ножей заземления при включенных разъединителях;
- блокировка стационарных разъединителей с дверями или сетчатыми ограждениями, выполненными в виде дверей, не допускающая открывания дверей при включенных разъединителях.
- блокировки, не допускающей включения разъединителя, при условии, что в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировки, не допускающей при включенном положении разъединителя, включения любых коммутационных аппаратов в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен разъединитель;
- в камерах КСО, которые снабжены разъединителями, должна быть предусмотрена возможность запираания привода разъединителя при включенных ножах при помощи замка.

Для осуществления других видов блокировки на приводах разъединителей устанавливаются блокировочные замки и конечные выключатели, сигнализирующие положение заземляющих ножей. На приводах заземляющих ножей сборных шин устанавливаются замки электромагнитной блокировки в зависимости от требований заказчика.

Приводы главных и заземляющих ножей разъединителей имеют устройства для запираания их навесными замками в отключенном и включенном положениях.

Подп. и дата	Инд. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. №	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
									11
Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата	Изд	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала камера КСО разделена на четыре зоны:

- зона сборных шин;
- высоковольтная зона;
- зона релейной защиты и автоматики (РЗиА);
- кабельная зона;

Зона сборных шин располагается на верхнем уровне камер и отделяется от низлежащей высоковольтной зоны перекрытием, а от коридора обслуживания - съёмным сетчатым или сплошным ограждением, через которые просматривается положение ножей разъединителя.

В зоне сборных шин располагаются шинные разъединители и сборные шины РУ.

Высоковольтная зона расположена непосредственно под отсеком сборных шин и отделяется от зоны релейной защиты и автоматики съёмной перегородкой. В высоковольтном отсеке располагается оборудование главных цепей (в зависимости от номера схемы) - выключатели высокого напряжения, выключатели нагрузки, измерительные трансформаторы тока и напряжения, ограничители перенапряжений и другое.

В кабельной зоне могут располагаться, в зависимости от схемы главных цепей, кабельные присоединения, трансформаторы собственных нужд, линейные разъединители, трансформаторы напряжения, трансформаторы тока нулевой последовательности.

Конструкции КСО с кабельными вводами (выводами) должны обеспечивать возможность подключения высоковольтных кабелей в количестве, обусловленном схемой главных соединений данной камеры.

Допускается по согласованию с потребителем производить крепление кабельных разделок вне корпусов КСО (в пределах кабельного полуэтажа).

Должен быть обеспечен удобный доступ к кабельной зоне с фасада для монтажа и эксплуатации кабельных разделок в количестве, обусловленной схемой главных соединений конкретной камеры и возможность доступа для осмотра мест крепления кабельных наконечников к шинной кабельной сборке при снятом напряжении.

Зона РЗиА располагается на фасаде верхней двери, отделенная от высоковольтной зоны съёмной перегородкой, предотвращающая в нее доступ.

Верхняя дверь является панелью, на которой смонтирована схема вспомогательных цепей. На фасаде размещена аппаратура в основном с задним присоединением проводов (реле защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения).

Для прокладки кабелей межкамерных соединений служит короб, расположенный в средней части камер, закрытый съёмным металлическим кожухом (КСО-285, КСО-298) или непосредственно верхней дверью (КСО-202) или в верхней части камеры КСО (КСО-272). В коробах размещаются клеммные ряды.

Все установленные в камере КСО аппараты и приборы, подлежащие заземлению, заземлены. Дверь, на которой установлены приборы вспомогательных цепей, заземлена гибким проводом.

Корпуса приводов разъединителей и выключателей нагрузки, а также ограничители перенапряжений заземляются на каркас камеры КСО путём зачистки от лакокрасочных покрытий опорных площадок.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>Зона РЗиА располагается на фасаде верхней двери, отделенная от высоковольтной зоны съёмной перегородкой, предотвращающая в нее доступ.</p> <p>Верхняя дверь является панелью, на которой смонтирована схема вспомогательных цепей. На фасаде размещена аппаратура в основном с задним присоединением проводов (реле защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения).</p> <p>Для прокладки кабелей межкамерных соединений служит короб, расположенный в средней части камер, закрытый съёмным металлическим кожухом (КСО-285, КСО-298) или непосредственно верхней дверью (КСО-202) или в верхней части камеры КСО (КСО-272). В коробах размещаются клеммные ряды.</p> <p>Все установленные в камере КСО аппараты и приборы, подлежащие заземлению, заземлены. Дверь, на которой установлены приборы вспомогательных цепей, заземлена гибким проводом.</p> <p>Корпуса приводов разъединителей и выключателей нагрузки, а также ограничители перенапряжений заземляются на каркас камеры КСО путём зачистки от лакокрасочных покрытий опорных площадок.</p>	
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	<div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</div>	<div style="text-align: right;">Лис</div> <div style="text-align: right;">12</div>

В нижней части каждой камеры расположена штатная клемма заземления для соединения с внешним заземляющим контуром. Клемма заземления отмечена специальным маркировочным знаком.

В камерах КСО предусмотрены устройства для установки ламп внутреннего освещения (ламп накаливания 36 В), обеспечивающие возможность безопасной замены перегоревших ламп без снятия напряжения с главных цепей.

Доступ в камеры обеспечивается при посредстве дверей, размещённых на фасаде: верхних - в высоковольтные зоны, нижних - в кабельные зоны.

Для наблюдения за коммутационными аппаратами при закрытых дверях на них предусматриваются смотровые окна.

Двери камер открываются на угол, достаточный для удобного обслуживания оборудования, установленного в данной камере. Дверные замки дверей открываются одним ключом.

Все корпуса камер имеют глухие правые стенки. Задние стенки камер открыты. Крайние в ряду РУ камеры оснащаются также съёмными торцевыми панелями, ограждающими от коридора обслуживания токоведущие части зон сборных шин РУ.

Главные цепи камер КСО выполняются шинами из твердого алюминиевого сплава или меди, сечения шин подбираются в зависимости от номинальных токов и токов отключения.

Все токоведущие шины в пределах КСО соединяются с помощью болтовых соединений с применением средств стабилизации электрического сопротивления (тарельчатых пружин). Соединения линейных отводов со сборными шинами выполняются сваркой.

Все болтовые соединения нетоковедущих частей КСО предохраняются от самоотвинчивания пружинными шайбами.

1.4.2. Шинные мосты и приставки

При двухрядном расположении камер в помещении распределительных устройств (РУ) на камерах КСО устанавливаются шинные мосты.

Общий вид шинных мостов приведен в **приложении 4**.

Шинные мосты (рис. 5, 6) представляют собой металлоконструкцию, собранную из рамы (поз. 6) с установленными на них изоляторами (поз. 3,5) и шинами (поз. 4). Длина шинных мостов должна быть рассчитана на расположение камер КСО с шириной прохода между камерами согласно опросному листу на РУ.

Шинные мосты выполняются без разъединителей (рис. 5) и с разъединителями для секционирования сборных шин (рис. 6). Приводы разъединителей размещаются на панелях шириной 200 мм, закрепленных между двумя крайними камерами ряда распределительных устройств (справа или слева).

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					13

1.4.3. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для монтажа и технического обслуживания камер КСО специальный инструмент не требуется. Стандартный инструмент (гаечные ключи, отвертки и т.п.) предприятием-изготовителем не поставляется.

В соответствии с эксплуатационной документацией, комплектно с камерой КСО поставляются запасные части и принадлежности, поставляемые совместно с комплектующими изделиями и по перечню, согласованному при заказе.

1.4.4. Маркировка

1.4.4.1. Маркировка изделия

Маркировка установленных в камерах КСО комплектующих изделий и электрических цепей совпадают с обозначениями в электрических схемах и соответствуют требованиям проекта.

Все части корпуса, подлежащие заземлению, имеют соответствующую маркировку.

Каждая камера КСО и каждый выдвижной элемент имеет табличку по ГОСТ 12971-67, на которой по ГОСТ 18620-86 указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера камеры;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей в амперах;
- масса в килограммах;
- дата изготовления (месяц и год);
- обозначение технических условий;
- знак соответствия сертификационным требованиям по ГОСТ Р 50460-92.

Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек обеспечивает чёткость изображения в течении всего срока службы камеры КСО.

Таблички размещаются на фасадах камер КСО в удобных для чтения местах.

На всех съёмных ограждающих элементах (дверях, шторках, съёмных перегородках) нанесены знаки “Осторожно! Высокое напряжение!”.

Снятые на время транспортирования с камер элементы, шинные мосты, вводы и т.д. имеют маркировку принадлежности к конкретному блоку камер или камеры.

1.4.4.2. Маркировка упаковки

На боковых стенках тары нанесена транспортная маркировка в соответствии с ГОСТ 14192-77, содержащая следующие знаки:

- “Хрупкое. Осторожно”;
- “Верх, не кантовать”;
- “Беречь от влаги”;
- “Место строповки”;
- “Штабелировать запрещается”;
- “Центр тяжести”.

Кроме того, на боковой стенке тары размещена этикетка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип изделия;
- масса брутто и нетто в килограммах;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					14

- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (ширина, глубина, высота);
- адреса и реквизиты грузоотправителя и грузополучателя.

1.4.5. Упаковка

Упаковка камеры КСО соответствует требованиям ГОСТ 23216-78 и обеспечивает совместно с консервацией, выполненной по ГОСТ 9.014-78, сохраняемость изделия при транспортировании *закрытым* транспортом на большие расстояния и хранении в течении одного года.

Каждая единица КСО упаковывается в отдельную тару.

Упаковка соответствует исполнению У по механической прочности и категории КУ-2 по защите от воздействия климатических факторов внешней среды, состоит из внутренней упаковки типа ВУ-IIA-5 и транспортной тары исполнения ТЭ-1.

Внутренняя упаковка камеры КСО организовывается обёртыванием изделий в полиэтиленовую плёнку по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,1 мм с закреплением обвязыванием.

Транспортная тара состоит из деревянного поддона, решетчатых стенок и однослойной крышки из досок с непрофилированными кромками. Наружная поверхность крышки ящика обита водонепроницаемым материалом.

Крепление камеры КСО в транспортной таре осуществляется путём жесткого (при помощи болтов) присоединения корпуса к поддону транспортной тары и установки деревянных распорных брусков между корпусом и стенками упаковки, что исключает смещение и механическое повреждение изделия во время транспортировки.

На время транспортирования все подвижные части камеры КСО перед упаковкой закрепляются.

Все детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортирования и хранения предохраняются от коррозии консервационной смазкой или другим равноценным способом в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

На время транспортирования отдельно упаковываются:

- оборудование для обслуживания КСО;
- оборудование, требующее особых транспортных условий;
- комплект ЗИП.

Эксплуатационная и сопроводительная документация КСО упаковываются в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм. Документация вкладывается в грузовое место №1.

При средних (С) условиях транспортирования используется внутренняя упаковка ВУ-IIA-5 совместно с жёстким креплением изделий к поддону.

При жёстких (Ж) условиях транспортирования используется транспортная тара ТЭ-1 совместно с внутренней упаковкой ВУ-IIA-5, с жёстким креплением изделий.

1.5 Описание и работа составных частей изделия

В камерах КСО применяются механизмы и оборудование, облегчающие обслуживание и обеспечивающие безопасность эксплуатации.

Внутри камеры устанавливается аппаратура главных цепей (силовые выключатели, выключатели нагрузки, линейные и шинные разъединители, трансформаторы тока и напряжения и др.). На фасаде камеры - приводы главных и заземляющих ножей разъединителей, аппаратура вспомогательных цепей. В верхней части камер монтируются сборные токоведущие шины.

Кроме перечисленного оборудования КСО, в зависимости от конкретных условий, могут комплектоваться трансформаторами тока, трансформаторами

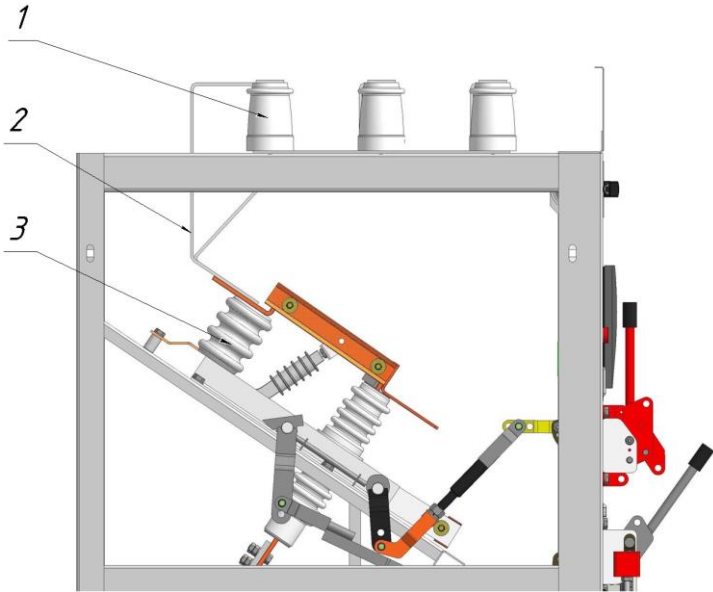
Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Лис	
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ		15

напряжения, трансформаторами собственных нужд, ограничителями перенапряжения.

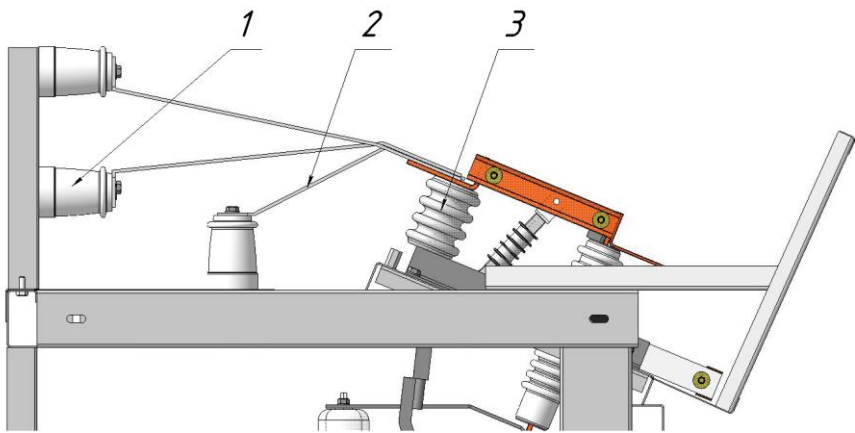
Каждый из видов оборудования может быть представлен в КСО различными типами. Выбор типа устанавливаемого оборудования определяется пожеланиями заказчика, с учётом имеющихся конструктивных ограничений и требуемых условий эксплуатации.

1.5.1. Зона сборных шин

Зона сборных шин камеры КСО представлена на рис.1 (вид сбоку).



КСО-202



КСО-285, КСО-298

Рис.1. Отсек сборных шин камеры КСО.

1 – опорные изоляторы; 2 – отпайки сборных шин; 3 – разъединитель.

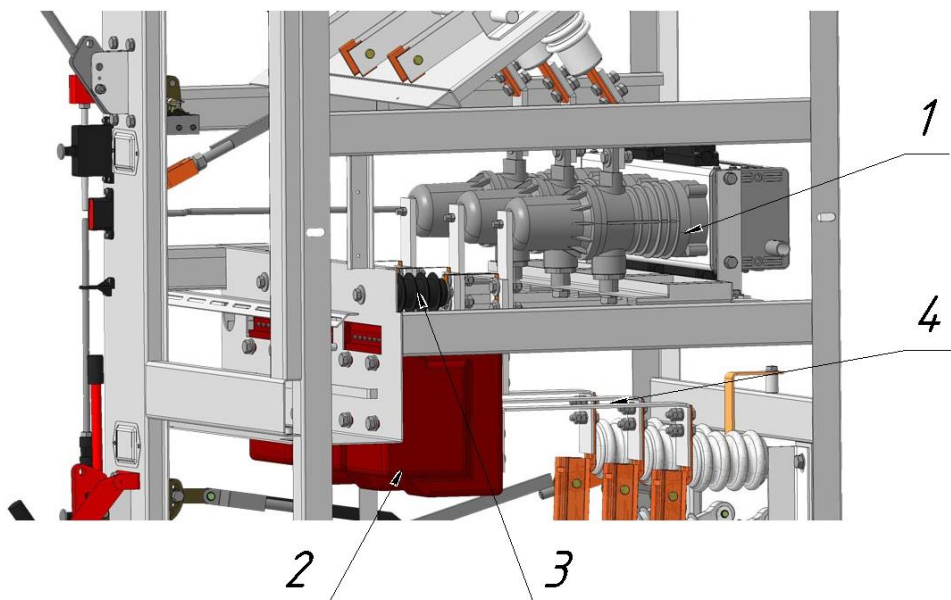
Сборные шины в камерах КСО расположены в горизонтальной плоскости, а боковые и задние стенки отсека сборных шин конструкцией камеры не предусмотрены.

Зона сборных шин отделяется от коридора обслуживания - съёмным сетчатым или сплошным ограждением.

1.5.2. Высоковольтная зона камеры с силовым выключателем

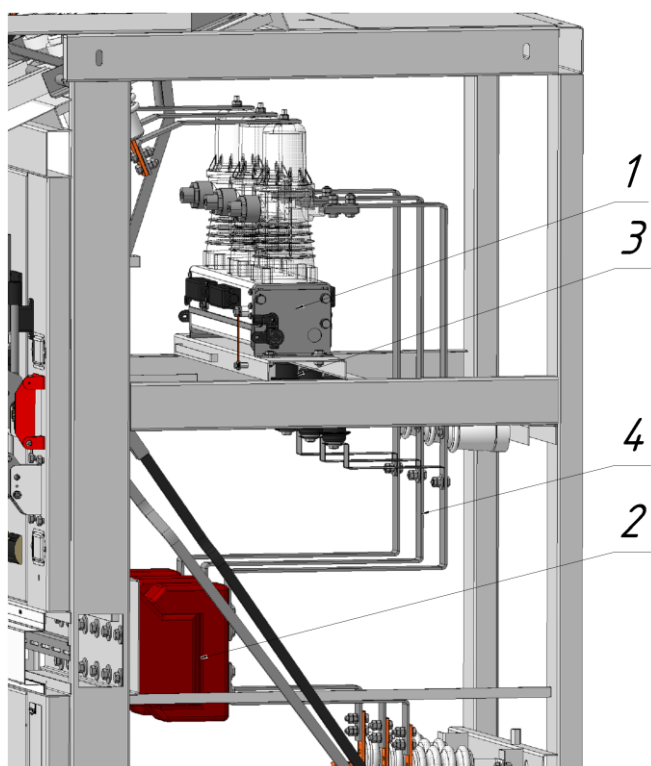
Основными элементами высоковольтного отсека камеры с силовым выключателем (рис.2) являются вакуумный выключатель 1, трансформаторы тока 2, ограничители перенапряжения 3 и элементы ошиновки 4.

Инв. №	Подп. и дата			
	Инв. №			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Инв. №	Из	Лис	№ докум.	Подп.
				Дат



KCO-202

Со стороны фасада высоковольтная зона снабжена дверью (условно не показана).



KCO-285, KCO-298

Рис.2. Высоковольтный отсек камеры КСО с силовым выключателем.

1.5.3. Зона РЗиА

Зона РЗиА (рис.3) представляет собой дверь высоковольтного отсека, на которой может размещаться аппаратура релейной защиты, автоматики и учета.

Состав и количество аппаратуры определяется схемами вторичных соединений камер КСО, согласованными с Заказчиком.

Для коммутации проводников вторичных соединений с лицевой стороны камеры КСО между высоковольтным и кабельным отсеками расположен короб с соответствующим количеством блоков зажимов.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	
<p>Рис.2. Высоковольтный отсек камеры КСО с силовым выключателем.</p>					
<p>1.5.3. Зона РЗиА</p>					
<p>Зона РЗиА (рис.3) представляет собой дверь высоковольтного отсека, на которой может размещаться аппаратура релейной защиты, автоматики и учета.</p>					
<p>Состав и количество аппаратуры определяется схемами вторичных соединений камер КСО, согласованными с Заказчиком.</p>					
<p>Для коммутации проводников вторичных соединений с лицевой стороны камеры КСО между высоковольтным и кабельным отсеками расположен короб с соответствующим количеством блоков зажимов.</p>					
					Лис
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					
Из	Лис	№ докум	Подп	Дат	17

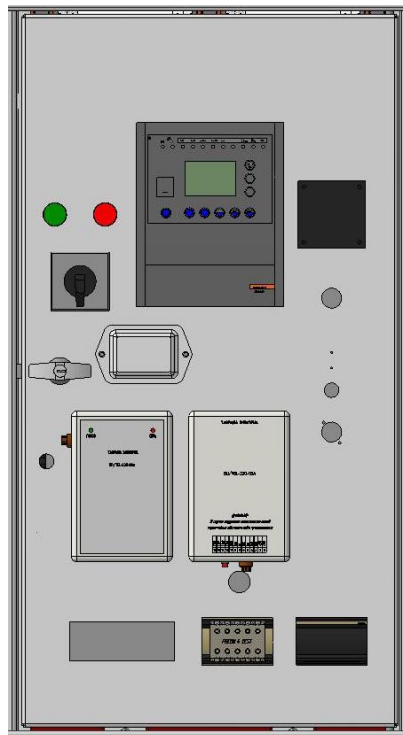


Рис.3. Релейная дверь с аппаратурой защиты и автоматики.

1.5.4. Кабельная зона

Кабельная зона снабжена разъединителем 1 для подключения силового кабеля и трансформатором тока нулевой последовательности 2 (см. рис. 1.4).

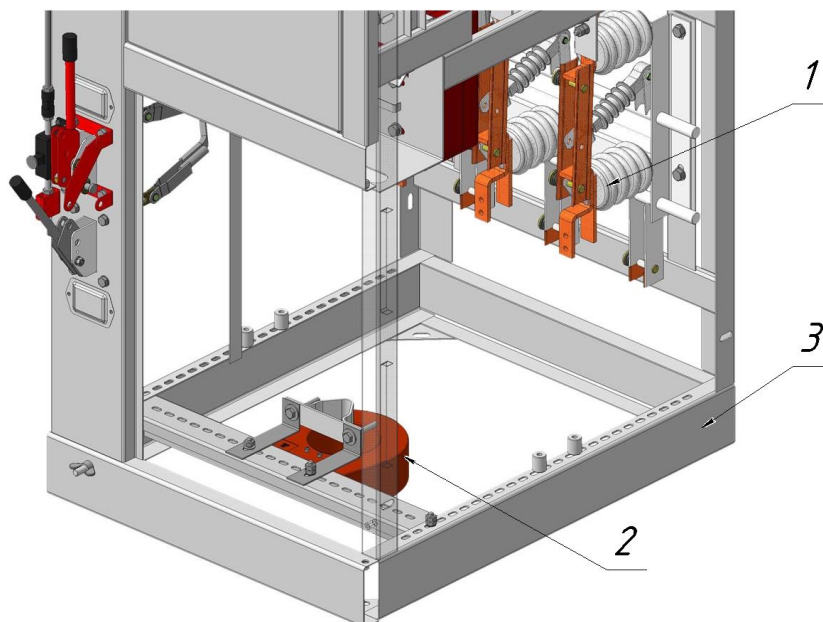


Рис.4. Установка ТТНП на внешней раме в кабельном приемке.
1 – разъединитель; 2 – трансформатор тока нулевой последовательности;
3 – рама;

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата
Ис	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				
				Лис
				18

1.6 Работа блокировок камеры КСО с силовым выключателем

Общий перечень и краткие характеристики блокировок указаны в **таблице 5**.

Таблица 5.

Наименование блокировки или состояния	Тип	Объект блокирования	Размещение
1 Блокировка, не допускающая включения или отключения разъединителей при включенном выключателе первичной цепи	Механическая	Разъединитель	Привод разъединителя
2 Блокировка между разъединителем и ножами заземления, не допускающая включения разъединителей при включенных ножах заземления либо включения ножей заземления при включенных разъединителях	Механическая	Разъединитель	Рама разъединителя
3 Блокировка стационарных разъединителей с дверями или сетчатыми ограждениями, выполненными в виде дверей, не допускающая открывания дверей при включенных разъединителях	Механическая	Высоковольтная зона	Камера
4 Блокировки, не допускающей 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	Электрическая	Разъединитель	Камера
5 Блокировки, не допускающей 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	Электрическая	Силовой выключатель	Камера
6 В камерах КСО, которые снабжены заземляющими разъединителями, должна быть предусмотрена возможность запираания привода заземляющего разъединителя при включенных ножах при помощи замка	Механическая	Разъединитель	Камера

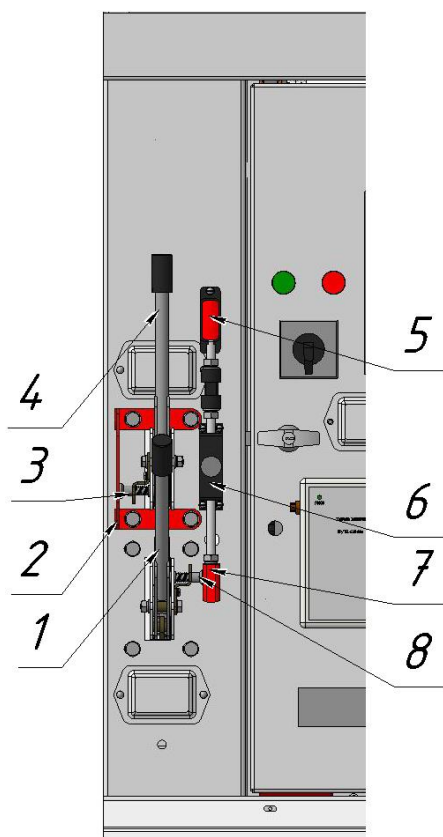
Блокировка (табл.5 п.2) реализована в конструкции самого стационарного разъединителя. С ее описанием можно ознакомиться в сопроводительной документации на разъединитель.

При нормальной работе КСО силовой выключатель включен и при этом не допускается включение или отключение разъединителей (табл.5 пп.1,6).

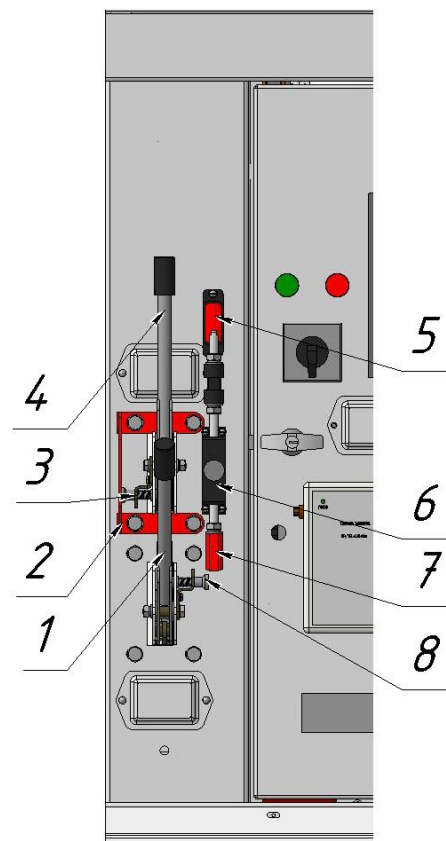
Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата

Ис	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис
						19

а) Силовой выключатель включен, доступ к приводам разъединителя закрыт



б) Силовой выключатель отключен, доступ к приводам разъединителя открыт



1–привод главных ножей разъединителя; 2-место под навесной замок для блокирования привода заземляющих ножей разъединителя; 3-фиксатор привода заземляющих ножей разъединителя; 4-привод заземляющих ножей разъединителя; 5-кнопка оперативного (ручного отключения выключателя); 6-блокиратор со встроенным микропереключателем; 7-блокирующая кнопка; 8- фиксатор привода главных ножей разъединителя;

Силовой выключатель включен, его тяга фиксирует кнопку ручного отключения 5, которая механически ограничивает перемещение тяг блокиратора 6 и блокирующей кнопки 7 – доступ к фиксаторам 3,8 приводов 1,4 закрыт.

Ручное отключение силового выключателя возможно путем нажатия на кнопку 5. Усилие передается через тягу силового выключателя на него – выключатель отключается.

Силовой выключатель отключен, кнопка ручного отключения 5 находится в положении «отключено». Нажатием на кнопку 7, тягой блокиратора 6 блокируется кнопка 5 (встроенный микропереключатель размыкает цепи управления силовым выключателем), открывается доступ к фиксаторам 3,8 приводов 1,4. Можно работать с разъединителями.

Блокирование открытие дверей высоковольтной и кабельной зон при включенных разъединителях реализуется воздействием зацепом на уголок, установленной с внутренней стороны двери (табл.5 пп.3).

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата
Ис	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
				20

1.7 Использование по назначению

Эксплуатация камер КСО должна производиться при соблюдении параметров и условий внешних климатических и механических воздействий, изложенных в п.1.1 настоящего руководства.

В процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы рабочие напряжения и токи нагрузок не превышали номинальных значений для каждой из камер и шинопроводов.

Несоблюдение технических характеристик, указанных в п.п.1.1, а также применение комплектующего оборудования с характеристиками, отличными от требуемых, нарушение правил блокировок, указанных в п.1.5, применение камеры КСО не по прямому назначению может привести к выходу изделия из строя.

1.8 Подготовка изделия к использованию

1.8.1. Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

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

Подъем камер без упаковки для транспортирования должен осуществляться только за специально предусмотренные петли-проушины или транспортировочные штанги. Использование других способов подъема недопустимо.

Транспортирование камер КСО проводить в вертикальном положении.

При монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, следует убедиться, что кабеля отсоединены от питания и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должно производиться во всех фазах, а у выключателей и разъединителей - на всех контактах. Наложение заземления на токоведущие части производится после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке.

1.8.1. Общие требования к выполнению работ

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям КСО следует соблюдать требования СНиП 3.01.01-85 и СНиП III-4-80, государственных стандартов, технических условий, Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и ведомственных нормативных документов, утвержденных в порядке, установленном СНиП 1.01.01-82. Порядок монтажа КСО определяется монтажным персоналом в зависимости от специфики конкретного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного РЭ и инструкций по эксплуатации аппаратуры, установленной в КСО.

Монтаж ячеек КСО, должен осуществляться в соответствии с рабочим проектом распределительного устройства. При этом в помещении распределительного устройства должны быть выполнены все строительные работы, а само помещение принято комиссией под монтаж оборудования.

Перед выполнением любых работ, связанных с ячейками КСО, необходимо внимательно изучить настоящее руководство, электрические и монтажные схемы КСО и другую прилагаемую документацию.

Транспортирование ячеек вне заводской тары допускается только в период монтажа и во время плановых ремонтов, при этом должны быть приняты меры, исключающие нанесение вмятин и повреждение защитного покрытия внешней оболочки камеры.

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата						Лис
Изд	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					22

Подъем ячеек при транспортировке должен осуществляться только за специальные петли-проушины, которые установлены в верхних частях камер. Использование других способов подъема недопустимо.

Работы по монтажу и наладке камер КСО выполняются собственными силами заказчика (самостоятельно, либо с привлечением сторонних организаций). ООО “Завод СЭТ” может оказывать услуги по шефмонтажу оборудования и приёме выполненных работ.

1.8.2. Требования к помещению перед началом монтажа

Помещение, предназначенное для размещения камер КСО, должно соответствовать требованиям п.1.1 настоящего руководства и требованиям “Правил устройства электроустановок” (ПУЭ).

Помещение, подготовленное к размещению камер КСО, должно отвечать следующим требованиям:

- завершены строительные и монтажные работы;
- завершены работы по устройству вентиляции и дренажа;
- завершены работы по устройству освещения;
- обеспечены подъезды к помещению;
- пол должен выдерживать нагрузку не менее 1000 кг/м²;
- все электропомещения должны быть выполнены из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа;
- проём двери должен быть по высоте не менее 2250 мм, по ширине не менее 1000 мм, и не иметь порога;
- состояние кровли должно исключать попадание атмосферных осадков внутрь помещения;
- фундаментные рамы и полы выровнены по горизонтали с точностью ± 2 мм.

Камеры КСО устанавливаются непосредственно на выровненный бетонный пол или на закладную металлическую фундаментную раму. Для устранения неровностей бетонного пола, более ±2 мм/м, необходимо выполнить выравнивания слоем отделочного цемента. Общую ровность пола рекомендуется проверять железной линейкой, перемещаемой по опорной поверхности. Линейка длиной 2 метра не должна выявлять неровность опорной поверхности более, чем на 4 мм, а линейка длиной 30 см - более, чем на 2 мм. Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие фундаментной рамы и кабельных каналов проектной документации и **приложению 3** настоящего РЭ. Камеры КСО могут крепиться непосредственно к бетонному полу или к фундаментной раме четырьмя анкерными болтами М10х60 через специальные отверстия диаметром 13 мм, выполненные в основании камер. Металлические основания для установки камер должны быть выполнены из рихтованных швеллеров профиля, не менее №5 и присоединены в двух или более местах к общему контуру заземления стальной полосой сечением не менее 120 мм².

1.8.3. Указания к транспортированию

Условия транспортирования до места монтажа, в том числе требования по выбору транспортных средств, устанавливаются по ГОСТ 23216-78 в зависимости от конкретных условий.

Транспортирование камер КСО вне заводской тары допускается только в период монтажа и во время плановых ремонтов. При этом должны быть приняты меры, исключающие нанесение вмятин и повреждение защитного покрытия внешних частей оболочки камер КСО.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</p>					Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						23

Крепление груза в транспортных средствах и транспортирование изделий следует осуществлять в соответствии с инструкциями и правилами, действующими на транспорте данного вида.

1.8.4. Указания к погрузочно-разгрузочным работам

Разгрузку начинать с дополнительного оборудования, упакованного отдельно от камер КСО.

Разгрузку камер КСО без поддона (во внутренней упаковке) проводить краном с помощью транспортировочных строп, грузоподъёмностью не менее 1,5 тонны. Стропы крепятся к проушинам, размещённым на верхнем уровне каждой камеры. Строповка должна осуществляться только четырьмя стропами. *Строповка с использованием меньшего числа строп запрещается!*

Если камеры упакованы в транспортную тару или внутреннюю упаковку с поддоном, допускается использовать вилочные погрузчики соответствующей грузоподъёмности.

1.8.5. Указания к распаковке

Распаковка камер КСО должна производиться в закрытом помещении, при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5°С и относительной влажности не более 80%. До проведения распаковки оборудование в заводской упаковке должно быть выдержано при указанных выше условиях окружающей среды не менее чем 1 сутки.

Перед распаковкой оборудования необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений упаковки.

Распаковку следует производить при помощи только исправного инструмента, не допуская повреждений защитного покрытия, приборов, вынесенных на двери камер и другого оборудования.

Распаковка производится с учётом последовательности сборки и монтажа камер КСО.

При распаковке необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

При внешнем осмотре оборудования необходимо выполнить следующие действия:

- проверить комплектность в соответствии с документацией на проект;
- проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов;
- убедиться в целостности поставленного оборудования, отсутствии механических повреждений и нарушений защитных покрытий.

1.8.6. Указания к установке камер

Перед установкой камер КСО на штатное место в распределительном устройстве необходимо выполнить следующие действия:

- удалить с защищаемых поверхностей камер КСО и комплектующих узлов консервационную смазку при помощи чистой ветоши, смоченной бензином;
- очистить, в случае необходимости, от грязи и жировых отложений поверхности опорных и проходных изоляторов, других изоляционных конструкций при помощи чистой бязевой ткани, смоченной техническим спиртом.

Камеры КСО следует транспортировать к месту монтажа в вертикальном положении.

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата

ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис
						24

Внутри здания, где нет подъемных механизмов, допускается перемещение камер с помощью катков, подкладываемых под основание камеры КСО.

Перемещение камер внутри помещений, где нет подъёмных механизмов, допускается производить при помощи транспортных тележек или транспортировочных катков (не менее трёх), подкладываемых под основания камер.

1.9 Указания по монтажу

Камеры КСО устанавливаются на фундаментные рамы над кабельным каналом в один или два ряда в соответствии с монтажным чертежом из комплекта технической документации на проект. При этом минимальное расстояние между задней стенкой камер и стеной помещения должно быть не менее 50 мм при одностороннем обслуживании, а ширина коридора обслуживания - не менее 1500 мм при однорядном РУ и не менее 2000 мм при двухрядном РУ.

Перемещение и установку камер КСО следует проводить без установленных в них выдвижных элементов!

Монтаж камер производится в соответствии со схемой первичных соединений КСО в следующей последовательности:

а) установить крайнюю камеру, дальнюю от входа. И только после проверки правильности его установки приступить к установке следующей камеры. При установке следует контролировать следующие параметры:

- отсутствуют качания камеры (для устранения качаний и перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 2 мм с последующей приваркой их к фундаментной раме);

- отсутствует наклон камеры по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом);

- обеспечено ровное прилегание стенок рядом установленных камер перед стягиванием их болтами;

- функционирование в пределах нормы: дверей отсеков, запорных механизмов, механизмов блокировок;

б) после установки очередной камеры ее необходимо соединить с соседней, уже установленной, болтовым соединением М10 из комплекта поставки;

в) после соединения всех камер ряда между собой произвести прикрепление их к фундаментным рамам при помощи болтов М12, либо приваркой к рамам через вспомогательные пластины из комплекта ЗИП;

г) при двухрядной компоновке распределительного устройства установить шинные мосты на верхние цоколи соответствующих камер.

После установки камер необходимо подготовить к работе встроенное оборудование, закреплённое перед транспортировкой.

1.9.1. Порядок монтажа сборных шин

Сборные шины КСО изготовлены из алюминиевого профиля прямоугольного сечения. Шины размещены в зоне сборных шин камер КСО в ряд:

- дальняя от фасада шина - фаза А, цвет жёлтый;
- вторая от фасада шина - фаза В, цвет зелёный;
- ближняя от фасада шина - фаза С, цвет красный;

Локализационная изоляция между соседними камерами достигается применением проходных изоляторов сборных шин, закрепленных на металлических панелях. На крайних камерах, где присутствует разрыв системы сборных шин, шины дополнительно закреплены на тупиковых изоляторах. Крепление шин между собой

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					25

производиться болтовым соединением, при этом использовать болты с механическими свойствами не ниже класса 8.8, гайки - класса 8 и тарельчатые шайбы.

Перед работами по монтажу сборных шин рекомендуется провести следующие подготовительные работы:

- контактные площадки медных шин без покрытия или алюминиевых шин необходимо зачистить при помощи стальной щётки, которая ранее не использовалась при работе со алюминием;
- протереть контактные поверхности чистой хлопчатобумажной салфеткой и наложить тонкий слой высокотемпературной электротехнической электропроводящей смазки (Суперконт, ЭПС 98 или др);

Завинчивать гайки следует при помощи динамометрического ключа, предварительно смазав их резьбовые части смазкой (ЦИАТИМ-203), прилагая следующие моменты сил:

- болт M12 - 45 Nm;
- болт M10 - 30 Nm.

Монтаж подготовленных сборных шин выполняется в следующей последовательности:

- 1) установить проходные изоляторы на камерах;
- 2) установить сборную шину на проходной изолятор и закрепить ее болтами не затягивая;
- 3) соединить сборные шины между собой и шины главных цепей камеры со сборными шинами, скручивая болт с гайкой, двумя плоскими и одной пружинной (со стороны гайки) шайбами, не затягивая;
- 4) в крайних камерах КСО в отсеке сборных шин установить тупиковые проходные изоляторы;
- 5) установить шины на тупиковые изоляторы, не затягивая болты;
- 6) затянуть болты, крепящие проходные и тупиковые изоляторы к каркасу камеры;
- 7) затянуть болты, соединяющие шины между собой;

После установки шин необходимо протереть отсек сборных шин и изоляторы чистой ветошью.

1.9.2. Порядок заземления камеры

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.

1.9.3. Порядок монтажа транзитных цепей

Каналом для транзитных цепей шинок оперативных цепей питания, цепей управления, сигнализации служит короб, расположенный в средней части камер КСО, закрытый съёмной крышкой.

Монтаж транзитных цепей производится жгутом проводов, входящим в комплект поставки. Для соединения двух рядом стоящих камер КСО жгут необходимо пропустить через окно боковой стенки камеры, подвести провода к клеммнику согласно монтажной схеме камеры КСО. К каждой клемме подключить соответствующие цепи, приходящие из соседних, левой и правой, камер.

Присоединение транзитных цепей рекомендуется производить с крайней камеры КСО. Транзитные цепи, соединяющие противостоящие камеры КСО, прокладываются в канале для контрольных кабелей или в специальных лотках, устанавливаемых на шинном мосте.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					26

1.9.4. Порядок присоединения кабелей высокого напряжения

Перед установкой и монтажом кабельных заделок необходимо тщательно ознакомиться со всей технической документацией, поставляемой с камерами.

При присоединении кабелей необходимо:

- зачистить места соединений при помощи стальной щётки;
- протереть контактные поверхности чистой хлопчатобумажной салфеткой и наложить слой высокотемпературной электротехнической смазки;
- при присоединении использовать болты с механическими свойствами не ниже класса 8.8 и гайки - класса 8.

Для подключения кабелей высокого напряжения в полу камеры предусмотрен кабельный ввод с зажимным хомутом.

Подключение производится в следующей последовательности:

1) при необходимости демонтировать кронштейн с трансформатором тока нулевой последовательности;

2) ввести кабели в отсек присоединений, проведя сквозь хомут и трансформаторы тока нулевой последовательности (если они не демонтированы). Если кабели одножильные, то через один трансформатор нулевой последовательности следует проводить по три кабеля (по одному от каждой фазы);

3) произвести разделку кабелей; проводники заземления от экранов кабелей также следует проводить через трансформаторы нулевой последовательности;

4) закрепить кабели, притянув их к специальному кронштейну алюминиевыми хомутами; при этом, если кабели одножильные, закреплять одним хомутом необходимо, сгруппировав их по три кабеля (по одному от каждой фазы);

5) прикрепить концевые клеммы кабелей к шинам или выводам коммутационных аппаратов;

6) присоединить заземляющие проводники экранов кабелей к внутреннему контуру заземления камеры КСО;

1.9.5. Ввод и разделка контрольных кабелей

Контрольные кабели предназначены для соединения вспомогательных цепей камер КСО между собой, либо для соединения камер КСО со щитами управления, пультами управления и так далее. Контрольные кабели в камеру КСО вводятся через специально предусмотренные для этой цели отверстия в дне камеры КСО и по кабельному каналу боковой стенки поднимаются в отсек РЗиА камеры КСО. После разделки контрольных кабелей производится подключение жил к клеммам выходных клеммных рядов отсека РЗиА.

Экраны кабелей заземляются на специальной шине, подсоединенной к внутреннему контуру заземления камеры.

1.9.6. Монтаж шинного моста

Шинные мосты между секциями КСО монтируются после установки камер. Шинный мост представляет собой систему плоских шин в металлическом кожухе.

Монтаж шинного моста рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1) выставить на необходимом расстоянии (определяется длиной шинного моста) две крайние части шинного моста;

2) Установить и присоединить шинный мост к камерам в соответствии с планом расположения оборудования в РУ посредством болтовых соединений;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						27

- 3) на камеры КСО в местах вывода шин к шинному мосту установить переходные короба и закрепить их болтами;
- 4) установить смонтированный шинный мост на переходные короба;
- 5) Соединить сборные шины камер и присоединить к ним ответвительные шины первичных цепей камер и шины шинного моста;

Для прокладки вспомогательных цепей между секциями по шинному мосту необходимо выкрутить винты на металлическом кабель-канале и снять крышки. Цепи из кабель-канала шинного моста вводятся в кабельный отсек соответствующей камеры КСО.

1.10 Порядок проверки готовности изделия к использованию

1.10.1. Пуско-наладочные работы

После окончания монтажа КСО необходимо выполнить следующие действия:

- проверить комплектность КСО;
- очистить конструкции, оборудование, аппараты от пыли и загрязнений; произвести уборку коридора управления распределительного устройства;
- убедиться, что внутри отсеков не остались инструменты, запасные части и т.д.;
- с эпоксидной изоляции трансформаторов тока и напряжения, а также, других деталей с помощью растворителя уайт-спирит или авиационного бензина (ГОСТ 1012-72) удалить консервационную смазку.

Необходимо провести тщательный осмотр и оценку состояния камер КСО и всех их элементов. При осмотре необходимо:

- проверить правильность установки корпусов камер КСО; они должны быть установлены вертикально, без перекосов, без больших (не более 1-2 мм) зазоров между стенками соседних камер, надежно прикреплены к фундаментам;
- убедиться в отсутствии открытых проёмов и неуплотненных щелей, через которые возможно проникновение мелких животных и птиц как во внутренние объёмы камер, так и в само помещение распределительного устройства;
- проверить целостность и комплектность высоковольтных аппаратов, надежность их крепления, правильность подключения и наличие заземления в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- надёжность и правильность крепления всех аппаратов, изоляторов, шин и кабелей, заземляющих устройств внутри камер;
- проверить состояние аппаратуры вторичных цепей: надежность их крепления, затяжку винтов на контактах и зажимах;
- проверить выборочно (с разборкой) контактные соединения токоведущих частей КСО; при необходимости контактные соединения зачистить до блеска и покрыть тонким слоем чистой электропроводящей смазки; зачистка контактных поверхностей выводов аппаратов, имеющих гальваническое покрытие (серебрение, облуживание), недопустима, производится лишь промывка нейтральными растворителями (например, бензином-растворителем БР-1 (ГОСТ 443-76), спиртом (ГОСТ 11547-76) и т.п.;
- проверить наличие смазки в трущихся частях; при сильном загрязнении ее заменить; смазка должна быть нанесена на трущиеся детали механизмов разъединителя, блокировки, петли дверей, трущиеся детали привода и выключателя;¹

¹ Резьбовые, трущиеся поверхности должны быть покрыты смазками:

Инв. №	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. №		Подп. и дата		<p>установлены вертикально, без перекосов, без больших (не более 1-2 мм) зазоров между стенками соседних камер, надежно прикреплены к фундаментам;</p> <p>– убедиться в отсутствии открытых проёмов и неуплотненных щелей, через которые возможно проникновение мелких животных и птиц как во внутренние объёмы камер, так и в само помещение распределительного устройства;</p> <p>– проверить целостность и комплектность высоковольтных аппаратов, надежность их крепления, правильность подключения и наличие заземления в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</p> <p>– надёжность и правильность крепления всех аппаратов, изоляторов, шин и кабелей, заземляющих устройств внутри камер;</p> <p>– проверить состояние аппаратуры вторичных цепей: надежность их крепления, затяжку винтов на контактах и зажимах;</p> <p>– проверить выборочно (с разборкой) контактные соединения токоведущих частей КСО; при необходимости контактные соединения зачистить до блеска и покрыть тонким слоем чистой электропроводящей смазки; зачистка контактных поверхностей выводов аппаратов, имеющих гальваническое покрытие (серебрение, облуживание), недопустима, производится лишь промывка нейтральными растворителями (например, бензином-растворителем БР-1 (ГОСТ 443-76), спиртом (ГОСТ 11547-76) и т.п.;</p> <p>– проверить наличие смазки в трущихся частях; при сильном загрязнении ее заменить; смазка должна быть нанесена на трущиеся детали механизмов разъединителя, блокировки, петли дверей, трущиеся детали привода и выключателя;¹</p>												
<p>¹ Резьбовые, трущиеся поверхности должны быть покрыты смазками:</p>																					
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</td><td>Лис</td></tr><tr><td>Из</td><td>Лис</td><td>№ докум</td><td>Подп</td><td>Дат</td><td>28</td></tr></table>														СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис	Из	Лис	№ докум	Подп	Дат	28
					СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис															
Из	Лис	№ докум	Подп	Дат		28															

– проверить наличие и надежность подсоединения корпусов камер КСО к контуру заземления;

– функционирование дверей камер, запорных механизмов.

Перед наладкой оборудования КСО необходимо проверить работу основных механизмов и устройств КСО.

Необходимо проверить работу разъединителей камер с силовыми выключателями путём производства нескольких операций отключения и включения. При этом разъединитель должен надёжно фиксироваться в положениях “включено” и “отключено” при сохранении требуемых изоляционных промежутков. Усилие на рукоятке привода разъединителя должно быть не более 245 Н (25кгс).

Проверить объем, соответствие проекту и исправность блокировок коммутационных аппаратов применительно к конкретной электрической схеме данного объекта. Блокировка не должна разрешать выполнение ошибочных операций.

Составляется акт о завершении электромонтажных работ и допуска наладочной организации для проведения пуско-наладочных работ и испытания оборудования.

Перед включением КСО в работу необходимо:

– провести ревизию оборудования КСО в соответствии с проектной документацией;

– проверить качество сборки;

– проверить качество выполненной прокладки и присоединения проводников;

– проверить качество пайки и обжимных наконечников;

– правильность установки и отсутствие повреждений установленных аппаратов и устройств;

– отсутствие повреждений защитных покрытий;

– очистить изоляцию оборудования и токоведущих шин от загрязнений;

– отрегулировать низковольтную аппаратуру и аппаратуру защиты и автоматики;

– проверить целостность предохранителей и параметры их плавких вставок;

– проверить вторичные цепи и опломбировать электрические счётчики электроэнергии;

– проверить и опробовать цепи освещения камеры;

– проверить работу аппаратуры связи.

По результатам проверки КСО составляется “Акт проведения проверки оборудования перед включением”.

При производстве наладочных работ на оборудование и аппаратуру наносятся все необходимые надписи в соответствии с исполнительными схемами и функциональным назначением аппаратов.

После производства всех работ на высоковольтном оборудовании производятся пусконаладочные испытания КСО и комплектующего оборудования.

1.10.2. Испытание изделия перед вводом в эксплуатацию

Перед приёмкой в эксплуатацию электроустановки должны быть проведены:

– в период строительства и монтажа энергообъекта - промежуточные приёмки узлов оборудования и сооружений, в том числе скрытых работ;

- контактные соединения, подвижные и неподвижные электрические контакты покрываются тонким слоем чистой электропроводящей смазки, например, Суперконт, Экстраконт, ЭПС 98 др.;

- трущиеся детали механизмов КСО покрываются низкотемпературной смазкой, например, ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773-73).

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата						
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					Лис
										29

- приемосдаточные испытания оборудования и пусконаладочные испытания отдельных систем электроустановки, завершающиеся для распределительного устройства пробным пуском основного и вспомогательного оборудования;
- комплексное опробование оборудования.

Приемо-сдаточные испытания оборудования и пусконаладочные испытания отдельных систем должны проводиться по проектным схемам подрядчиком (генподрядчиком) с привлечением персонала заказчика после окончания всех строительных и монтажных работ по сдаваемой электроустановке, а комплексное опробование должно быть проведено Заказчиком.

Перед приемосдаточными и пусконаладочными испытаниями и комплексным опробованием оборудования должно быть проверено выполнение требований:

- правил устройства электроустановок;
- строительных норм и правил;
- правил безопасности труда;
- правил взрыво- и пожаробезопасности;
- настоящего руководства.

Дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных и функциональных испытаний, должны быть устранены строительными, монтажными организациями и заводами-изготовителями до начала комплексного опробования.

Пробные пуски проводятся до комплексного опробования энергоустановки. При пробном пуске должна быть проверена работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации; проведены проверка и настройка всех систем контроля и управления, в том числе автоматических регуляторов, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов.

Приемо-сдаточные испытания КСО после монтажа, перед вводом в эксплуатацию проводятся согласно нормам действующих "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ) и РД 34.45-51.300-97 "Объем и нормы испытаний электрооборудования".

Перед проведением испытаний необходимо очистить все элементы КСО от пыли, изоляционные элементы протереть чистой ветошью.

Ниже приведены указания и рекомендации по проведению отдельных видов проверок применительно к КСО.

Измерение электрического сопротивления главных токоведущих цепей проводится между каждой фазой и землей, и между заземленными фазами.

Сопротивление изоляции главных цепей КСО должно быть не менее 1000 МОм.

Перед проведением проверки изоляции главных цепей необходимо:

- заземлить проверяемую ячейку КСО;
- отсоединить ОПН, силовые трансформаторы, измерительные трансформаторы напряжения;
- вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть закорочены и заземлены;
- заземляющие ножи должны быть отключены.

Проверка проводится при включенных коммутационных аппаратах главной цепи КСО и установленных высоковольтных предохранителях.

С целью защиты персонала от возможного рентгеновского излучения испытание электрической прочности изоляции главных цепей КСО с силовыми вакуумными выключателями повышенным напряжением должно проводиться только при закрытой двери высоковольтной зоны.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</p>	Лис					
							Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
						30					

Испытание электрической прочности изоляции относительно земли проводится поочередно для каждой из фаз, при замкнутом положении линейных контактов высоковольтных коммутационных аппаратов. При этом на испытываемую фазу подается испытательное напряжение величиной 42 кВ переменного тока 50 Гц при номинальном напряжении 10 кВ и 32 кВ переменного тока 50 Гц при номинальном напряжении 6 кВ, а остальные фазы заземляются. Подъем напряжения при испытании производится плавно в соответствии с ГОСТ 1516.2-97 п.7.2.4. Время выдержки испытательного напряжения - 1 минута. Испытание проводится однократно.

Результат испытаний считается удовлетворительным, если во время испытания не произошло пробоя, не было замечено дыма, запаха и гари, не прослушивались разряды и значение сопротивления изоляции, измеренное до и после испытаний, существенно не изменилось.

Проверка функционирования коммутационных аппаратов производится путем выполнения каждым аппаратом по 5 операций включения и отключения в ручном и дистанционном режимах.

Проверка функционирования оборудования релейной защиты и автоматики производится согласно инструкциям производителей оборудования.

1.10.3. Сдача-приемка изделия в эксплуатацию

Сдачу-приёмку в эксплуатацию смонтированного КСО необходимо производить согласно требованиям:

- СНиП “Электрические устройства. Правила организации и производства работ. Приём в эксплуатацию”;
- Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- местных руководящих документов на приёмку оборудования.

После комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и недоделок оформляется акт приемки в эксплуатацию оборудования с относящимися к нему зданиями и сооружениями.

1.10.4. Указания по первому включению и опробованию работы камеры КСО

Все операции по включению или отключению и обслуживанию аппаратов, размещаемых на фасаде камеры, должны производиться при закрытых дверях

Для организации первого включения вводного выключателя может быть использован блок механического включения БМВ/TEL-12/28-02 или BAV/TEL-220-02 производства “Таврида-Электрик”, которые предназначены для автономного включения силового выключателя при отсутствии оперативного питания.

Для работы необходимо:

- произвести подключение блока управления к электрическим цепям согласно электрическим схемам на камеру КСО;
- зафиксировать блок управления в удобном положении;
- согласно руководству по эксплуатации на блок управления произвести операцию включения или отключения силового выключателя;

1.10.5. Использование изделия

Эксплуатация камер КСО должна производиться в соответствии с требованиями:

- “Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ” (ПТЭ РФ);
- “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”;

Ив. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. №	Подп. и дата					Лис		
Ив. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. №	Подп. и дата	ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	31

- “Правил устройства электроустановок”(ПУЭ);
- “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и трансформаторных подстанций”;
- “Межотраслевых правил по охране труда” (МПОТ);
- настоящего руководства по эксплуатации.

Организационные и технические мероприятия по обеспечению техники безопасности при обслуживании камер КСО должны отвечать требованиям ГОСТ 14693, ГОСТ 12.1.019, а обеспечение системы пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

Порядок эксплуатации КСО устанавливается соответствующими инструкциями для обслуживающего персонала организации, в ведении которого находится распределительное устройство.

В оперативно-эксплуатационное обслуживание КСО, осуществляемое оперативным или оперативно-ремонтным персоналом предприятий энергосистем или электростанций, входят:

- периодические осмотры, проводимые в те же сроки, что и осмотр всей электроустановки;
- внеочередные осмотры, проводимые после отключений коротких замыканий, а также после грозы;
- ведение заданного режима работы по схеме, нагрузке, напряжению, температуре воздуха;
- производство необходимых оперативных переключений: плановых, внеплановых, аварийных и с целью допуска к работам ремонтных и специализированных бригад;
- снятие показаний электрических приборов и электросчетчиков;
- уход за низковольтными электрическими аппаратами и аппаратами вспомогательных цепей (чистка от пыли, замена предохранителей и т.п.);
- производство небольших по объему ремонтно-эксплуатационных работ (ремонт цепей освещения, устройств обогрева, аппаратуры блокировки, слив и доливка масла в малообъемные маслonaполненные аппараты, небольшие покрасочные работы на оборудовании, ограждениях, уборка помещений и т.п.);
- ликвидация небольших по объему аварийных повреждений на оборудовании КСО.

1.11 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

Сроки проведения осмотров КСО и ремонтно-эксплуатационных работ определяются исходя из местных условий и опыта эксплуатации и утверждаются главным инженером энергосистемы (электросети).

При периодическом осмотре КСО визуально определяется:

- состояние элементов здания ЗРУ (исправность замков, дверей, отсутствие течи крыши, состояние кабельных каналов и др.);
- наличие средств пожаротушения и испытанных защитных средств;
- состояние изоляции (загрязненность, отсутствие видимых дефектов, частичных разрядов и т.п.);
- наличие, цвет и уровень масла в маслonaполненных аппаратах, отсутствие течи;
- состояние приводов (соответствие заданному положению выключателя, наличие защитных кожухов, крышек, состояние блок-контактов и т.п.);
- наличие смазки на трущихся частях механизмов;
- отсутствие нарушений антикоррозионных покрытий;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</div>	Лис					
							ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
						32					

- состояние реле и низковольтных аппаратов СН (автоматов, предохранителей и др.);
- состояние и исправность освещения КСО;
- показание измерительных приборов, характеризующих нагрузку, напряжение, состояние электрооборудования КСО;

При обнаружении дефектов, могущих привести к аварии, необходимо принимать срочные меры по их устранению. Сведения о других дефектах, не требующих срочного устранения, записываются в оперативную документацию для последующего принятия мер по их устранению.

При периодическом осмотре КСО необходимо опробовать:

- устройства сигнализации;
- связь с местным оперативным персоналом и телесигнализацию;
- освещение КСО;
- коммутационную аппаратуру (при совпадении времени осмотра с графиком опробования).

Во время внеочередного осмотра после отключения короткого замыкания выключателем помимо работ, проводимых при периодическом осмотре, необходимо дополнительно выполнить следующее:

- определить положение приводов разъединителей и выключателя;
- осмотреть состояние и положение деталей выключателя, а также оборудование и изоляцию камеры КСО;
- определить по положению указателей правильность работы защит и автоматики (АПВ, АВР и др.);
- во время осмотра после грозы, необходимо проверить всю доступную для осмотра изоляцию КСО и состояние разрядников.

При необходимости дополнительно осматриваются доступные контактные соединения и изоляция на наличие свечения и коронирования.

Результаты осмотров КСО должны записываться в журнал.

Не реже одного раза в год осмотр КСО должен проводиться инженерно-техническим персоналом, закрепленным за данной электроустановкой, с целью более квалифицированного определения состояния электрооборудования, аппаратуры и строительной части.

1.12 Общие действия при выполнении операции коммутационными аппаратами

Действия при выполнении различных операций коммутационными аппаратами описаны в таблице 4.

Работа с оборудованием релейной защиты и автоматики осуществляется в соответствии с инструкциями производителей этого оборудования.

Таблица 4

аппарат	операция	режим		Действия оператора
Силовой выключатель	В	Ручной		Нажать кнопку «Вкл» на двери высоковольтной зоны камеры КСО.
		Дистанционный		Подать внешнюю команду «Включение силового выключателя» на схему управления КСО.
	О	Ручной		Нажать кнопку «Откл» на двери камеры КСО зоны РЗиА.
		Дистанционный		Подать внешнюю команду «Отключение силового выключателя» на схему управления КСО.
		Аварийный		Резким толчком нажать на красную кнопку аварийного отключения на двери высоковольтной зоны камеры КСО.
Выключатель	«В»	Ручной	Привод ПР-10	Повернуть нижний привод до фиксации положения в направлении «ВКЛ».

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<div style="text-align: center;"> <h1>СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</h1> </div>					Лис				
										33				
										Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 4

аппарат	операция	режим		Действия оператора
нагрузки			Привод ПП-16М	Без электромагнита. Вставить съемную рукоятку в отверстие в верхней части привода, перевести ее снизу вверх до включения выключателя и извлечь рукоятку.
		Дистанци- онный	Привод ПП-16М	С электромагнитом. Вставить съемную рукоятку в отверстие в верхней части привода, перевести ее снизу вверх и извлечь рукоятку. Подать внешнюю команду «Включение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.
	«О»	Ручной	Привод ПР-10	Повернуть нижний привод до фиксации положения в направлении «ОТКЛ».
			Привод ПП-16М	Без электромагнита. Вставить съемную рукоятку в отверстие в верхней части привода, перевести ее сверху вниз до включения выключателя и извлечь рукоятку.
		Дистанци- онный	Привод ПП-16М	С электромагнитом. Вставить съемную рукоятку в отверстие в верхней части привода, перевести ее сверху вниз и извлечь рукоятку. Подать внешнюю команду «Отключение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.
	Включе- ние заземле- ния	Ручной	Привод ПР-10	Повернуть верхний привод до фиксации положения в направлении «ВКЛ».
			Привод ПП-16М	Вставить один палец съемной рукоятки в отверстие, а другой палец вставить в заводной паз на щеке в нижней части привода до зацепления с отверстием в рычаге и затем произвести операцию включения переводом рукоятки снизу вверх до упора.
	Снятие заземле- ния	Ручной	Привод ПР-10	Повернуть верхний привод до фиксации положения в направлении «ОТКЛ».
			Привод ПП-16М	Вставить один палец съемной рукоятки в отверстие, а другой палец вставить в заводной паз на щеке в нижней части привода до зацепления с отверстием в рычаге и затем произвести операцию отключения переводом рукоятки сверху вниз до упора.
Разъеди- нитель	«ВКЛ»	Ручной	привод ПР-10	Повернуть до фиксации положения привод ручной рычажный в направлении «ВКЛ».
	«ОТКЛ»	Ручной	привод ПР-10	Повернуть до фиксации положения привод ручной рычажный в направлении «ОТКЛ».
	Включе- ние заземле- ния	Ручной	привод ПР-10	Повернуть до фиксации положения привод ручной рычажный в направлении «ВКЛ».
	Снятие заземле- ния	Ручной	привод ПР-10	Повернуть до фиксации положения привод ручной рычажный в направлении «ОТКЛ».

1.13 Открывание/закрывание дверей отсеков

Дверь высоковольтного и кабельного отсеков открывается/закрывается только при разомкнутых ножах своего разъединителя (табл.5 п.3).

Двери отсеков открываются следующим образом:

- отключить разъединитель;
- вложить ключ в скважину замка и повернуть его по часовой стрелке на 90°;
- открыть дверь.

Закрывание дверей производится в обратном порядке.

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата					Лис
Ис	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				34

1.14 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

Для эксплуатации камер КСО допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу допуска по общей технике безопасности и электробезопасности, изучивший настоящее “Руководство по эксплуатации”, технические описания и руководства по эксплуатации на коммутационные аппараты и аппаратуру управления, установленные в КСО.

При эксплуатации КСО необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед осмотром КСО необходимо убедиться в отсутствии шума и потрескиваний внутри КСО; при обнаружении дыма или ненормального шума запрещается приближение к КСО до снятия напряжения с поврежденной камеры, например, путем дистанционного отключения выключателя ввода;

- при осмотре действующего КСО необходимо в первую очередь проверить положение сигнальных устройств защиты и автоматики, а также оборудование камер КСО, выключатели которых аварийно отключались;

- пробное включение выключателя после его аварийного отключения (включение на возможное короткое замыкание) необходимо производить только дистанционно;

- запрещается без ведома вышестоящего оперативного персонала деблокирование блокировочных устройств коммутационных аппаратов;

- все коммутационные операции в главных цепях КСО следует производить только при закрытых дверях отсеков высокого напряжения.

Дополнительные правила техники безопасности при эксплуатации КСО должны быть указаны в местных инструкциях.

1.15 Действия в экстремальных ситуациях при отказах систем изделия

Работа блокировок, применяемых в камерах КСО, гарантирует правильную работу распределительного устройства в эксплуатации и не допускает случайных ошибок коммутации.

Если в процессе эксплуатации выявлены отклонения в нормальной работе систем КСО, то следует в кратчайшие сроки провести внеочередной осмотр с целью определения причин отказа, принять решение об их устранении в рабочем порядке.

В случае отсутствия оперативного тока или повреждения обмотки выключателей невозможно электрически отключить выключатель. В камерах КСО предусмотрена возможность механического отключения выключателя при закрытых дверях аппаратного отсека с помощью толкателя аварийного отключения.

1.16 Техническое обслуживание изделия

1.16.1. Общие указания

Объем технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния электроустановки с учетом его фактического технического состояния.

Техническое обслуживание камер КСО проводится в сроки и в объемах, определяемых местными инструкциями, в соответствии с действующими “Правилами эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ” и требованиями данного руководства.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата					Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				35

Для технического обслуживания камер КСО допускается только специально обученный персонал с соответствующим опытом работы, изучивший настоящее “Руководство по эксплуатации”, технические описания и руководства по эксплуатации на коммутационные аппараты и аппаратуру управления, установленные в КСО.

На энергообъекте должен быть организован постоянный и периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования, обследования) технического состояния энергоустановки (оборудования, здания и сооружений).

Объем контроля устанавливается в соответствии с положениями нормативных документов.

Порядок контроля устанавливается местными производственными и должностными инструкциями.

Техническое обслуживание и ремонт могут проводиться и по результатам осмотров и обследований.

1.16.2. Меры безопасности при техническом обслуживании изделия

Организация технического обслуживания и ремонта электроустановок должна соответствовать требованиям:

- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ;
- Правил безопасности при эксплуатации электроустановок;
- Правил пожарной и взрывобезопасности;
- Межотраслевых правил по охране труда (МПОТ).

При техническом обслуживании КСО помимо общих правил техники безопасности должны соблюдаться в частности следующие правила:

– перед началом технического обслуживания КСО со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями “Межотраслевых правил по охране труда”;

– проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах, а у выключателя и разъединителя - на всех контактах;

– наложение заземления производится посредством включения разъединителей после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке;

– во время выполнения работ по техническому обслуживанию запрещается работа людей на участке схемы, отключённой только выключателем. Обязательно создание видимого разрыва цепи путём выкатывания выдвижных элементов и/или отсоединения кабеля.

При обслуживании КСО, находящегося под напряжением, запрещается:

– проникать без снятия напряжения и наложения заземления на токоведущие части в высоковольтную часть камеры для работы на нём;

– производить демонтаж блокировочных устройств камеры КСО;

– производить работы на приводе при взведенных силовых пружинах и включенных цепях управления выключателя нагрузки;

– накладывать заземления (включать разъединители) без видимого разрыва токоведущей цепи или без проверки отсутствия напряжения;

– хранить в коридоре обслуживания КСО и ЗРУ легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества и горючие предметы.

При работах в КСО в зонах кабельных и воздушных линий (например, на трансформаторах тока) необходимо:

– убедиться в отсутствии напряжения;

– включить разъединитель при отсутствии напряжения со стороны линии;

– вывесить плакат “Работать здесь” в отсеке, где производятся работы.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ				Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					36

Для опробования выключателей и проверки действия устройств защиты в камере КСО необходимо:

- прекратить все работы в зонах КСО;
- ранее наложенные в камерах КСО заземления при опробовании оборудования не снимать.

1.16.3. Порядок технического обслуживания изделия

Техническое обслуживание комплектующих изделий, входящих в состав КСО, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации заводов-производителей.

Техническое обслуживание аппаратуры РЗиА производится в соответствии с прилагаемой к оборудованию документацией.

Сроки и объём осмотров отдельных устройств и аппаратов должен производиться в соответствии с рекомендациями их производителей и учитывать результаты осмотров и оценки их технического состояния.

При техническом обслуживании и ремонте производятся в плановом порядке выявление и устранение дефектов и повреждений. Дефекты и повреждения электроустановки, её элементов и частей, непосредственно угрожающие безопасности населения и обслуживающего персонала возникновением пожара, должны устраняться незамедлительно.

Осмотр КСО производится при условии его отключения от источников питающего напряжения и последующего заземления. Информация о последовательности операций отключения КСО содержится в предыдущих разделах настоящего руководства.

Осмотр и проверку КСО следует проводить не реже одного раза в пять лет или после короткого замыкания в главных цепях в следующем объёме:

- проверка технического состояния выключателей и иных аппаратов;
- проверка работы механических блокировок;
- проверка состояния электрических контактных соединений токовых цепей и охранно-заземляющего контура КСО;
- осмотр элементов изоляции;
- осмотр и проверка окрашенных поверхностей и поверхностей с антикоррозийным покрытием;
- осмотр дверей и дверных петель.

Для устранения дефектов, обнаруженных при осмотрах или выявленных в процессе эксплуатации, проводится внеочередной текущий ремонт.

Внеочередной капитальный ремонт КСО следует проводить после появления в КСО значительных дефектов или повреждений, препятствующих их дальнейшей надёжной и безопасной работе (например, необходимости замены встроенного оборудования, ошиновки, механизмов и т.п.).

Объём и периодичность технического обслуживания главных токоведущих цепей перечислены в **таблице 5**.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</p>					Лис
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						37

Таблица 5

Объект обслуживания	Узел	Выполняемые действия	Периодичность
Силовые выключатели ¹	Изоляционные поверхности дугогасительных камер	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала	3 года
	Выводы контактных соединений	Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом	3 года
	Разъёмные контактные поверхности	Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	3 года
	Дугогасительные камеры	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Провести испытание изоляции одноминутным переменным напряжением	5 лет
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	5 лет
Разъединители и выключатели нагрузки	Контактные поверхности	Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	3 года
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	3 года
Шинные соединения	Болтовые контактные соединения	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом	5 лет
		Произвести подтяжку динамометрическим ключом	5 лет
	Разъёмные контактные соединения	Измерить переходное электрическое сопротивление постоянному току	3 года
		Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	3 года
Опорные изоляторы, ограничители перенапряжений	Изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала	3 года

¹ Периодичность испытаний должна быть установлена в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя аппаратов.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</div>				Лис
									38
									Из Лис № докум. Подп. Дат

Объём и периодичность проведения отдельных работ, измерений и испытаний в рамках технического обслуживания перечислены в **таблице 6**.

Таблица 6

Выполняемые работы	Периодичность
Измерение сопротивления изоляции главных цепей	5 лет
Измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей	5 лет
Измерение сопротивление контура заземления	5 лет
Испытание оборудования и изоляции 6-10 кВ повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц	5 лет
Проверка релейной защиты	3 года
Очистка изоляции оборудования, аппаратов и арматуры от пыли и грязи	По мере необходимости
Устранение разрегулировки механизмов приводов и контактной части выключателей и разъединителей (выключателей нагрузки)	По мере необходимости
Смазка шарнирных соединений и трущихся поверхностей оборудования	По мере необходимости
Доливка свежего масла в маслonaполненные аппараты и оборудование	По мере необходимости
Замена плавких вставок предохранителя	При изменении режимов работы сети и параметров защищаемого оборудования, при перегорании плавких вставок
Обновление и замена диспетчерских надписей, мнемонических схем, предупредительных плакатов и знаков в РУ	По мере необходимости

Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов КСО должны соответствовать нормам, отражённым в “Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей”, а также в эксплуатационной документации заводов-изготовителей.

При проведении работ по очистке оборудования следует загрязнённую поверхность протереть чистой хлопчатобумажной ветошью, смоченной бензином по ГОСТ 3134 и сушить на воздухе. При этом не допускается попадания воды внутрь камер КСО.

При проведении работ по восстановлению лакокрасочного покрытия следует:

- место повреждения окраски зачистить шлифовальной шкуркой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009;
- протереть смоченной в бензине по ГОСТ 3134 чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушить на воздухе;
- загрунтовать и окрасить краской соответствующего цвета.

Небольшие поверхности окрашивать кистью, большие - валиком.

При проведении работ по восстановлению антикоррозийного покрытия следует:

- место повреждения антикоррозийного покрытия зачистить шлифовальной шкуркой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009;
- протереть смоченной растворителем чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушить на воздухе;

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</p>				Лис				
									39				
									Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

- обработать препаратом для восстановления антикоррозийного покрытия.

1.16.4. Техническое освидетельствование

Все технологические системы, оборудование, здания и сооружения, входящие в состав энергообъекта, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию.

Техническое освидетельствование электрооборудования проводится по истечении установленного нормативно-технической документацией срока службы, причем при проведении каждого освидетельствования в зависимости от состояния оборудования намечается срок проведения последующего освидетельствования в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задачами технического освидетельствования являются оценка состояния, а также определение мер, необходимых для обеспечения установленного ресурса энергоустановки.

В объем периодического технического освидетельствования на основании действующих нормативно-технических документов должны быть включены: наружный и внутренний осмотры, проверка технической документации, испытания на соответствие условиям безопасности оборудования, зданий.

Эксплуатация энергоустановок с аварийно-опасными дефектами, выявленными в процессе, а также с нарушениями сроков технического освидетельствования не допускается.

По результатам технического освидетельствования зданий и сооружений устанавливается необходимость проведения технического обследования. Основной задачей технического обследования зданий и сооружений является своевременное выявление аварийно-опасных дефектов и повреждений и принятие технических решений по восстановлению надежной и безопасной эксплуатации.

1.16.5. Текущий ремонт изделия

Периодичность и продолжительность всех видов ремонта, а также продолжительность ежегодного простоя в ремонте для отдельных видов электрооборудования устанавливаются в соответствии с:

- Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- действующими отраслевыми нормами;
- настоящим руководством;
- указаниями заводов-изготовителей комплектующего оборудования.

Планово-предупредительные ремонты должны проводиться по графику эксплуатационных работ не реже, чем 1 раз в 5 лет.

При выполнении работ должны быть приняты необходимые меры безопасности. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работы.

Все неисправности камер КСО и встроенного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

Внеочередные ремонты выполняются в случае отказов оборудования, а также после исчерпания коммутационного или механического ресурса.

После короткого замыкания, которое вызвало видимые изменения, следует произвести замену повреждённых крепёжных элементов, деталей и оборудования на аналогичное. Загрязнённые поверхности очистить, восстановить антикоррозийное покрытие и краску.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	<p>Периодичность и продолжительность всех видов ремонта, а также продолжительность ежегодного простоя в ремонте для отдельных видов электрооборудования устанавливаются в соответствии с:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей; – действующими отраслевыми нормами; – настоящим руководством; – указаниями заводов-изготовителей комплектующего оборудования. <p>Планово-предупредительные ремонты должны проводиться по графику эксплуатационных работ не реже, чем 1 раз в 5 лет.</p> <p>При выполнении работ должны быть приняты необходимые меры безопасности. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работы.</p> <p>Все неисправности камер КСО и встроенного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.</p> <p>Внеочередные ремонты выполняются в случае отказов оборудования, а также после исчерпания коммутационного или механического ресурса.</p> <p>После короткого замыкания, которое вызвало видимые изменения, следует произвести замену повреждённых крепёжных элементов, деталей и оборудования на аналогичное. Загрязнённые поверхности очистить, восстановить антикоррозийное покрытие и краску.</p>					
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	<p align="center">СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ</p>					
					<p align="right">Лис</p> <p align="right">40</p>					

Вводимое после ремонта оборудование должно испытываться в соответствии с нормами испытания электрооборудования.

1.16.6. Капитальный ремонт изделия

Капитальный ремонт КСО заключается в ремонте оборудования, встроенного в камеры, или в замене коммутационных аппаратов или изношенных деталей при отказе оборудования, а также после повреждений, вызванных воздействием токов короткого замыкания. Целесообразность проведения ремонта или замены неисправного оборудования на новое определяет собственник оборудования.

Капитальный ремонт камер КСО и установленного в них оборудования рекомендуется проводить в сроки:

- корпусов камер - один раз в 5 лет;
- выключателей нагрузки и разъединителей - один раз в 5 лет;
- вакуумных выключателей - один раз в 10 лет;

Замена неисправного оборудования после истечения гарантийного срока производится силами заказчика. Порядок выполнения работ по замене оборудования согласовывается с производителем.

При выполнении работ по замене оборудования должны быть приняты меры безопасности, исключающие поражение ремонтного персонала электрическим током. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работы.

При капитальном ремонте камер КСО помимо работ, выполняемых при текущих ремонтах, должны выполняться следующие работы:

- замена дефектных изоляторов и в случае необходимости усиление изоляции; замена гидрофобных покрытий изоляции (при их применении) должна проводиться независимо от результатов испытаний изоляции;
- разборка забракованных испытаниями или осмотром контактных соединений первичных цепей, зачистка, смазка и повторная затяжка; при необходимости проводится ремонт разъединяющих контактов;
- ремонт оболочки КСО; пораженные ржавчиной места зачищаются и прокрашиваются; трущиеся части и детали механизмов смазываются низкотемпературными смазками (например, ЦИАТИМ-203);
- ремонт строительной части КСО (фундаментов, отмошков, полов в коридоре управления);
- полная проверка и при необходимости профилактическое восстановление устройств релейной защиты ремонтируемых присоединений КСО;
- высоковольтные и другие испытания КСО после окончания ремонтных работ.

Основное оборудование электроустановок, прошедшее капитальный ремонт, подлежит испытаниям под нагрузкой не менее 24 часов. При обнаружении дефектов, препятствующих нормальной работе оборудования, ремонт считается незаконченным до устранения этих дефектов и повторного проведения испытания.

Капитальный ремонт камер КСО с заменой элементов оболочки производится только специалистами предприятия-изготовителя.

1.16.7. Хранение

Перед хранением камер КСО необходимо ознакомиться с требованиями настоящего руководства. Несоблюдение требований хранения может быть причиной потери гарантии, предоставляемой производителем.

Рекомендуется хранить камер КСО в упаковке и консервации изготовителя.

Условия хранения камер КСО в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 2(С) по ГОСТ 15150-69:

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата						Лис
Изд	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					41

- верхнее значение температуры воздуха - плюс 40°С;
- нижнее значение температуры воздуха - минус 50°С;
- относительная влажность воздуха не более 98% при температуре плюс 25°С.

Расположение камеры в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и камерами КСО должно быть не менее 0,5 м.

Многоярусность не допускается.

Допустимый срок хранения камер КСО в упаковке и консервации изготовителя - 2 года.

Осмотр камер проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

Условия хранения комплектующих изделий, поставляемых отдельно, должны соответствовать указаниям их производителей.

1.16.8. Транспортирование

КСО отправляют заказчику в собранном и отрегулированном состоянии в упаковке или транспортной таре.

Транспортирование рекомендуется проводить крытым транспортом.

Условия транспортирования камер КСО должны отвечать требованиям:

а) в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78:

- для поставок в районы с умеренным и холодным климатом на расстояния до 1000 км - средние (С);
- для поставок в районы с умеренным и холодным климатом на расстояния свыше 1000 км и в районы Крайнего Севера - жёсткие (Ж);

б) в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150-69 - 5(ОЖ4):

- верхнее значение температуры воздуха – плюс 50°С;
- нижнее значение температуры воздуха – минус 50°С;
- относительная влажность воздуха до 100% при температуре плюс 25°С.

Погрузка, крепление и перевозка в крытых транспортных средствах камер КСО должны осуществляться по “Правилам перевозки грузов”, действующим на транспорте данного вида.

Транспортировать камеры в вертикальном положении.

Многоярусность не допускается.

Во избежание поломок и нарушения регулировок оборудование нельзя кантовать и подвергать резким толчкам и ударам; подъём и перемещение осуществлять только за места, указанные соответствующими обозначениями на упаковочной таре.

При транспортировании КСО в упаковке с поддоном или транспортной таре допускается жёсткое крепление к кузову, контейнеру или платформе.

Разгрузку камер КСО без поддона проводить краном с помощью транспортировочных строп, грузоподъёмностью не менее 1,0 тонны. Стропы крепятся к проушинам, размещённым на верхнем уровне каждой камеры.

Если камеры упакованы в транспортную тару или внутреннюю упаковку с поддоном, допускается использовать вилочные погрузчики соответствующей грузоподъёмности.

1.16.9. Утилизация

Камера КСО не содержит драгоценных металлов и сплавов, не содержит веществ, представляющих опасность для окружающей среды и здоровья человека.

Камера КСО после окончания срока службы не требуют специальных мер по утилизации.

Инв. №	Подп. и дата				Лис
	Взам. инв. №				
	Инв. №				
	Подп. и дата				
<p>– нижнее значение температуры воздуха – минус 30 °С.</p> <p>Погрузка, крепление и перевозка в крытых транспортных средствах камер КСО должны осуществляться по “Правилам перевозки грузов”, действующим на транспорте данного вида.</p> <p>Транспортировать камеры в вертикальном положении.</p> <p>Многоярусность не допускается.</p> <p>Во избежание поломок и нарушения регулировок оборудование нельзя кантовать и подвергать резким толчкам и ударам; подъем и перемещение осуществлять только за места, указанные соответствующими обозначениями на упаковочной таре.</p> <p>При транспортировании КСО в упаковке с поддоном или транспортной таре допускается жесткое крепление к кузову, контейнеру или платформе.</p> <p>Разгрузку камер КСО без поддона проводить краном с помощью транспортировочных строп, грузоподъемностью не менее 1,0 тонны. Стропы крепятся к проушинам, размещенным на верхнем уровне каждой камеры.</p> <p>Если камеры упакованы в транспортную тару или внутреннюю упаковку с поддоном, допускается использовать вилочные погрузчики соответствующей грузоподъемности.</p> <p>1.16.9. Утилизация</p> <p>Камера КСО не содержит драгоценных металлов и сплавов, не содержит веществ, представляющих опасность для окружающей среды и здоровья человека.</p> <p>Камера КСО после окончания срока службы не требуют специальных мер по утилизации.</p>					
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					42
Из	Лис	№ докум	Подп	Дат	

1.16.10. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие КСО требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных ТУ и руководством по эксплуатации.

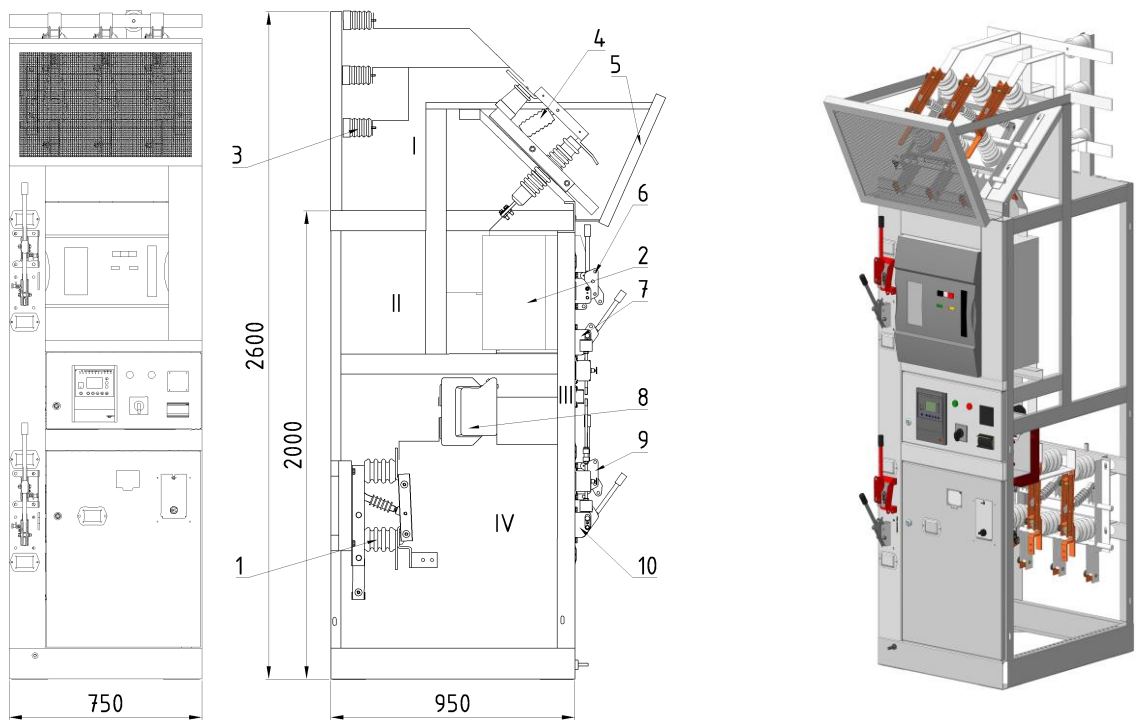
Предприятие-изготовитель гарантирует сервисное обслуживание КСО при монтаже, наладке и ремонтных работах. Объем и условия сервисных услуг оговариваются договором на поставку КСО или отдельным договором.

Гарантийный срок эксплуатации КСО - 2,5 года с момента ввода в эксплуатацию, но не более 7 лет с момента отгрузки заказчику, если за это время не исчерпан ресурс механической и/или коммутационной стойкости.

Гарантийные сроки эксплуатации комплектующих изделий, используемых в КСО, устанавливают изготовители этих изделий. Однако эти сроки не могут быть меньше гарантийного срока эксплуатации КСО.

Приложение 1.

Габаритные размеры и общий вид камер КСО.



а) камера КСО-202 с Evolis

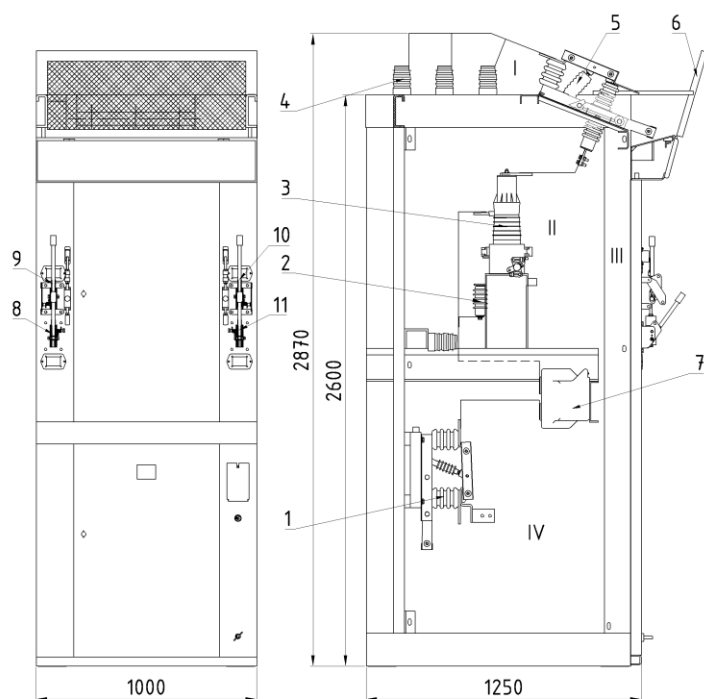
I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV-кабельная зона;

1-разъединитель линейный; 2-силовой выключатель; 3-опорный изолятор; 4-разъединитель шинный; 5-защитное ограждение высоковольтной зоны; 6- привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 7-привод разъединителя шинного; 8-трансформаторы тока; 9-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 10-привод разъединителя линейного;

Инва. №	Подп. и дата
Инва. №	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. №	Подп. и дата

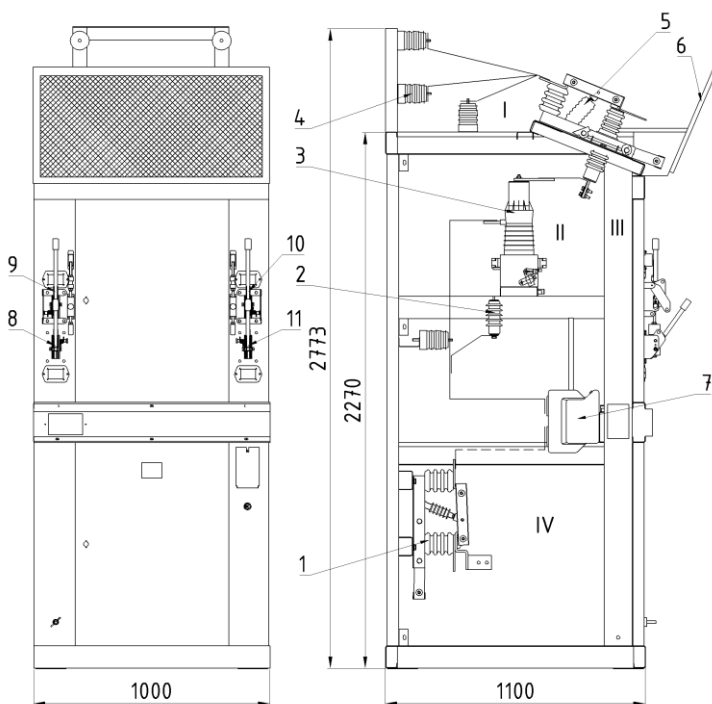
Ис	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
----	-----	----------	-------	-----

СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ



б) камера КСО-272

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV-кабельная зона;



в) камера КСО-285

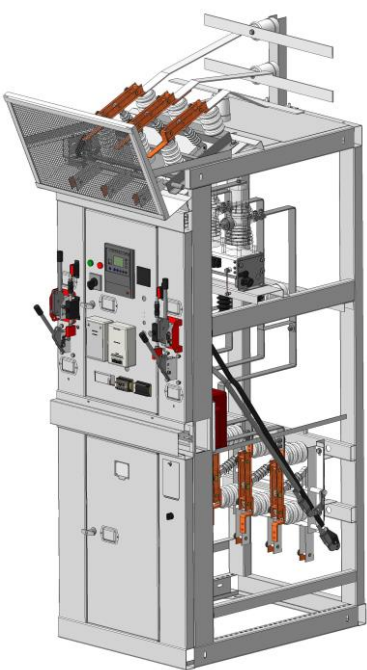
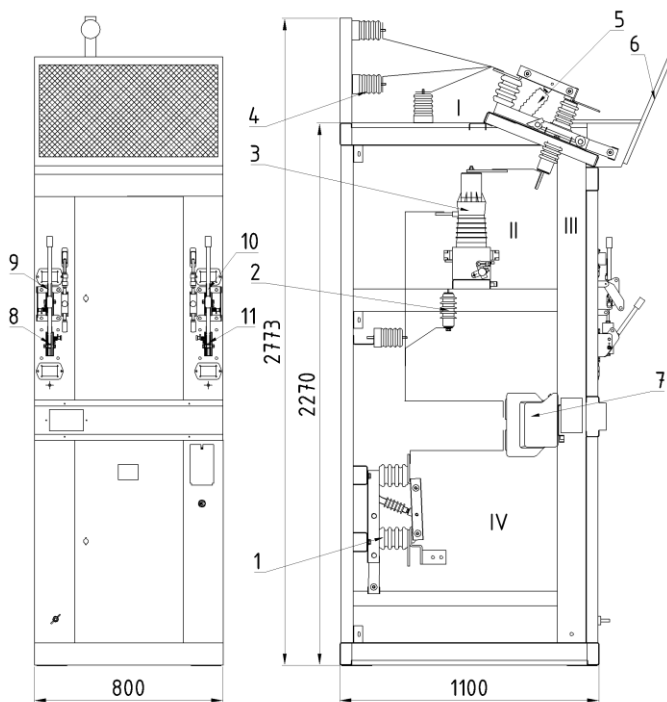
I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV-кабельная зона;

в) камера КСО-285

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV-кабельная зона;

1-разъединитель линейный; 2-ограничитель перенапряжений; 3-силовой выключатель; 4-опорный изолятор; 5-разъединитель шинный; 6-защитное ограждение высоковольтной зоны;

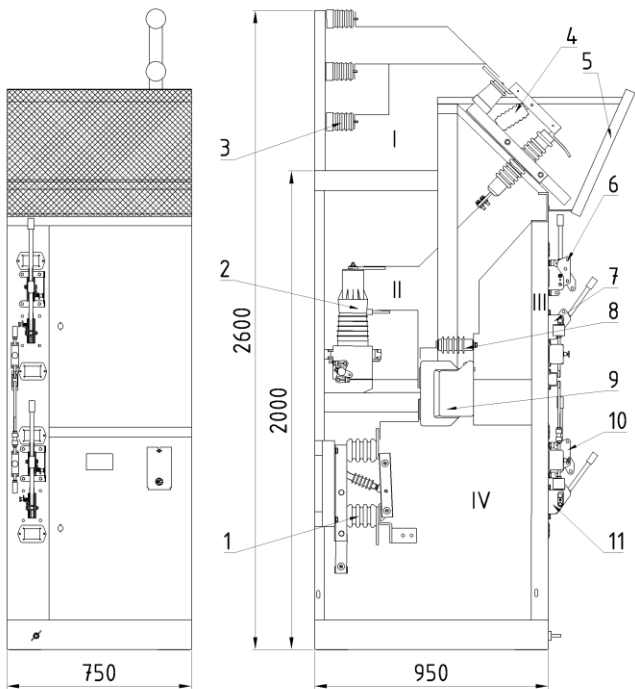
7-трансформаторы тока; 8-привод разъединителя шинного; 9-привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 10-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 11- привод разъединителя линейного;



г) камера КСО-298

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV- кабельная зона;

1-разъединитель линейный; 2-силовой выключатель; 3-опорный изолятор; 4-разъединитель шинный; 5-защитное ограждение высоковольтной зоны; 6- привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 7-привод разъединителя шинного; 8-ограничитель перенапряжений; 9- трансформаторы тока; 10-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 11-привод разъединителя линейного;



д) камера КСО-202

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV- кабельная зона;

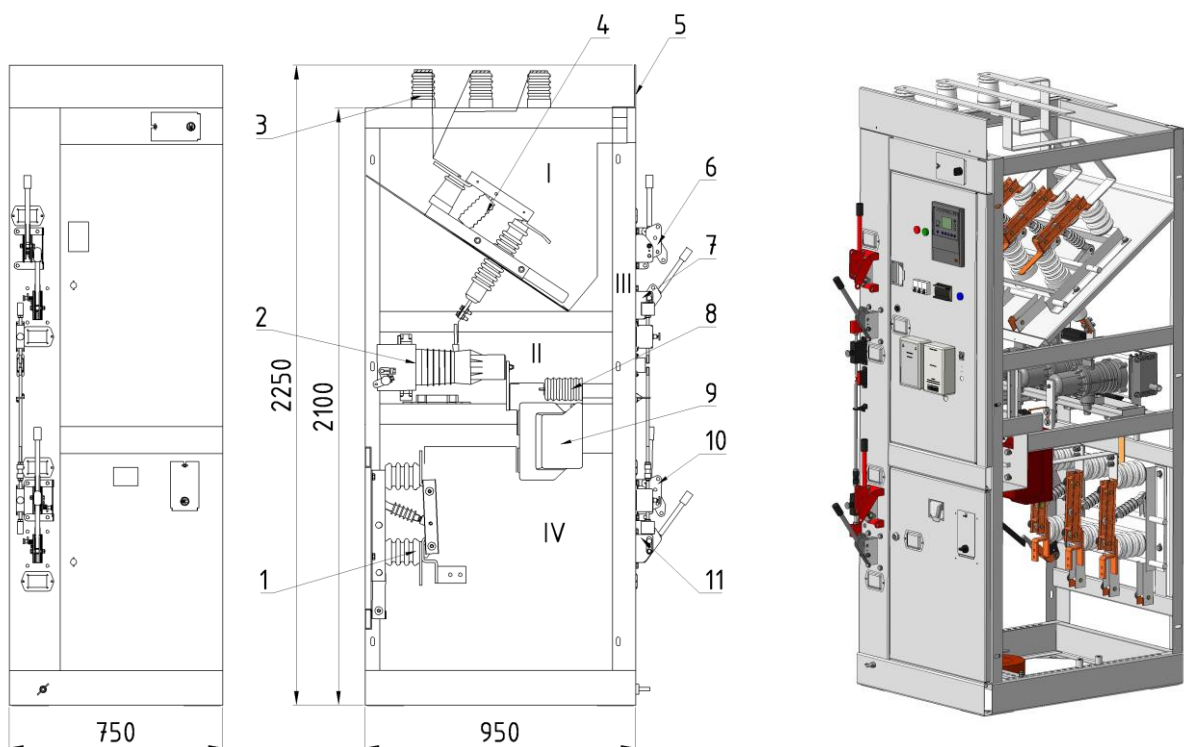
Инв. №	Подп. и дата					Лис	
	Инв. №						45
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ		

шинный; 5-защитное ограждение высоковольтной зоны; 6- привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 7-привод разъединителя шинного; 8-ограничитель перенапряжений; 9- трансформаторы тока; 10-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 11-привод разъединителя линейного;

д) камера КСО-202

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV- кабельная зона;

1-разъединитель линейный; 2-силовой выключатель; 3-опорный изолятор; 4-разъединитель шинный; 5-защитное ограждение высоковольтной зоны; 6- привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 7-привод разъединителя шинного; 8-ограничитель перенапряжений; 9-трансформаторы тока; 10-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 11-привод разъединителя линейного;



е) камера КСО-202

I-зона сборных шин; II-высоковольтная зона; III-зона релейной защиты и автоматики (РЗА); IV-кабельная зона;

1-разъединитель линейный; 2-силовой выключатель; 3-опорный изолятор; 4-разъединитель шинный; 5-защитное ограждение высоковольтной зоны; 6- привод заземляющего ножа разъединителя шинного; 7-привод разъединителя шинного; 8-ограничитель перенапряжений; 9-трансформаторы тока; 10-привод заземляющего ножа разъединителя линейного; 11-привод разъединителя линейного;

Инва. № Подп. и дата

Инва. №

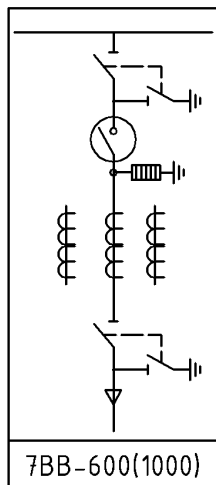
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инва. №

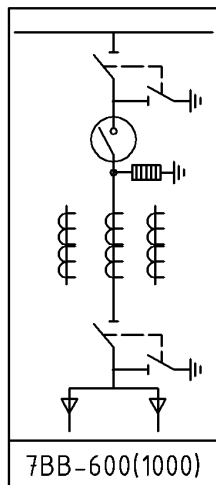
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ

Схемы главных цепей КСО-202 (750х950х2250).



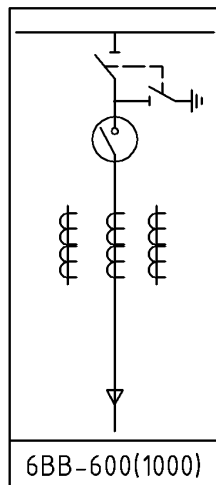
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод кабелем снизу



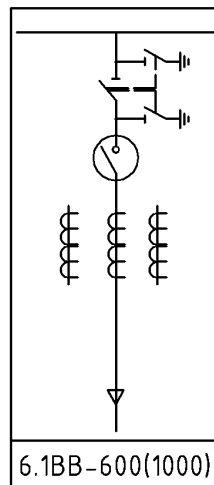
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод двумя кабелями снизу



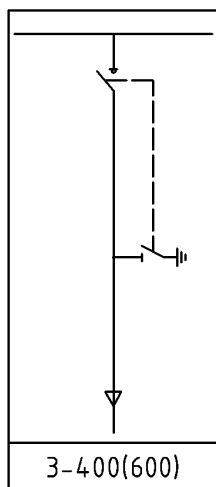
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод кабелем снизу



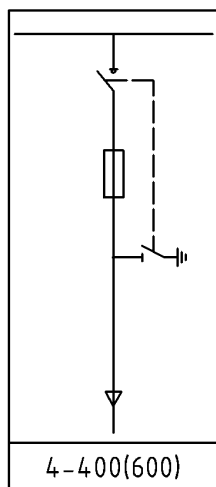
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод кабелем снизу



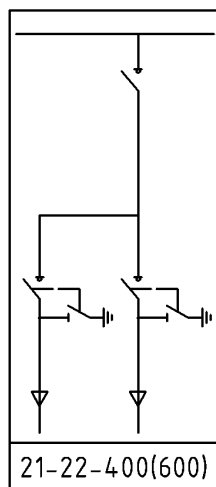
Камера с выключателем нагрузки

Ввод/вывод кабелем снизу



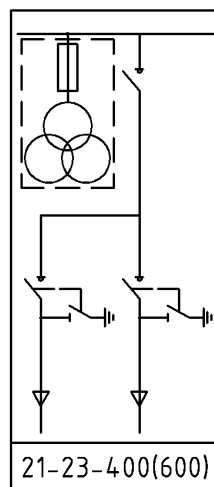
Камера с выключателем нагрузки

Ввод/вывод кабелем снизу



Камера с тремя выключателями нагрузки

Ввод/вывод кабелем снизу



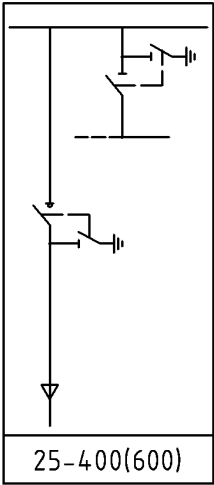
Камера с тремя выключателями нагрузки и с измерительным трансформатором напряжения

Ввод/вывод кабелем снизу

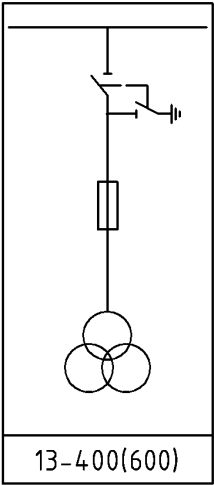
Инев. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инев. №	Подп. и дата

ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

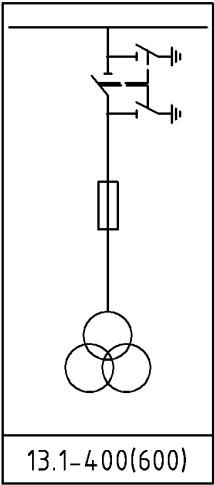
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ



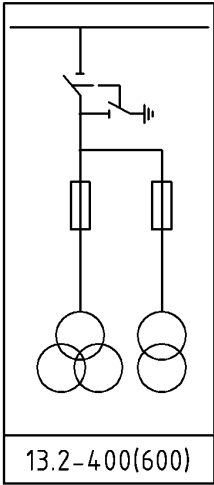
Камера с
разъединителем и
с выключателем
нагрузки
Ввод/вывод
кабелем снизу



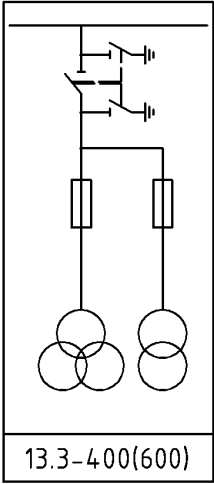
Камера с
измерительным
трансформатором
напряжения



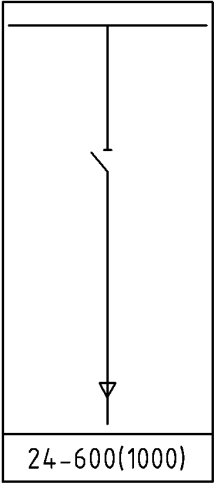
Камера с
заземлителем СШ
и с
измерительным
трансформатором
напряжения



Камера с двумя
группами
измерительных
трансформаторов
напряжения

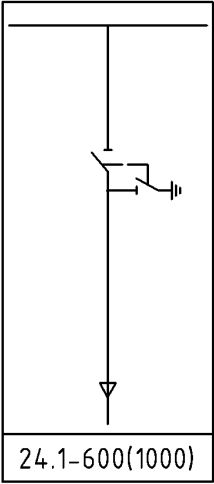


Камера с
заземлителем СШ
и с двумя
измерительными
трансформаторами
напряжения



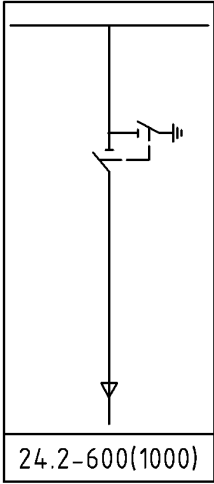
Камера с
разъединителем

Ввод/вывод
кабелем снизу



Камера с
разъединителем

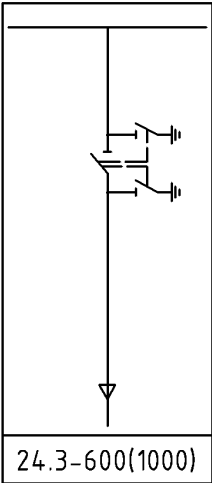
Ввод/вывод
кабелем снизу



Камера с
разъединителем

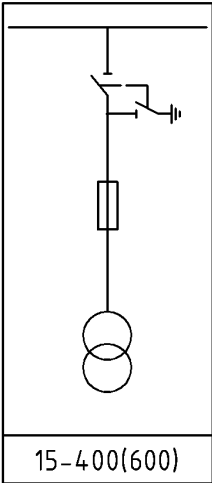
Ввод/вывод
кабелем снизу

Инва. №	Подп. и дата	Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата	Инва. №
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат			



Камера с
разъединителем

Ввод/вывод
кабелем снизу

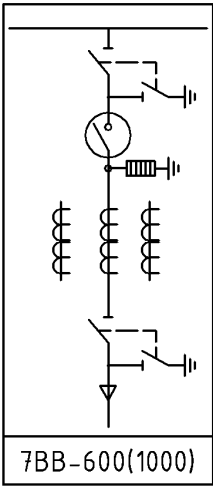


Камера с
трансформатором
собственных
нужд

Инв. №	Подп. и дата				Инв. №	Подп. и дата				
	Взам. инв. №					Инв. №				
	Подп. и дата					Подп. и дата				
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат						

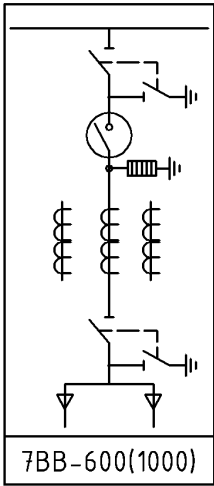
Приложение 2 (продолжение).

Схемы главных цепей КСО-272, КСО-285, КСО-298, КСО-202 (750х950х2600).



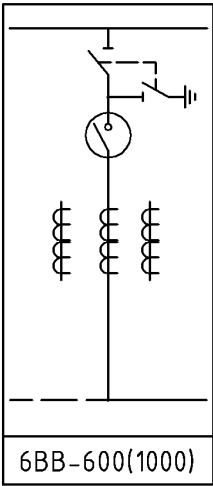
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод кабелем снизу



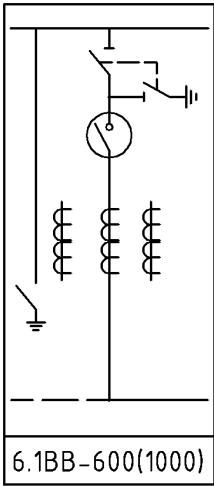
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод двумя кабелями снизу



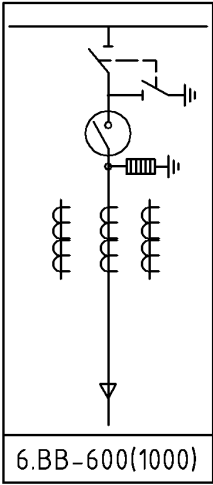
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод шинами сбоку



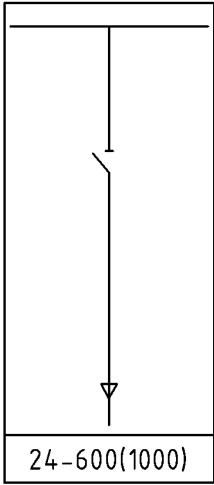
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод шинами сбоку



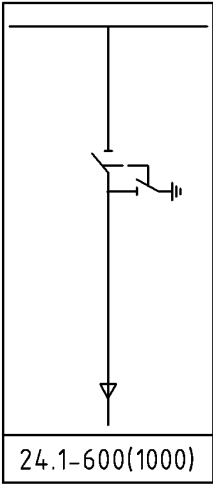
Камера с силовым выключателем

Ввод/вывод кабелем снизу



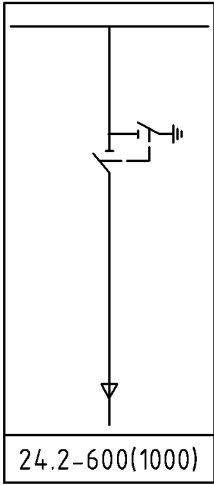
Камера с разъединителем

Ввод/вывод кабелем снизу



Камера с разъединителем

Ввод/вывод кабелем снизу



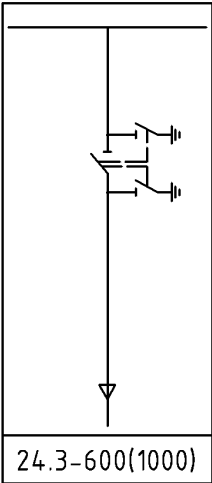
Камера с разъединителем

Ввод/вывод кабелем снизу

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата

ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

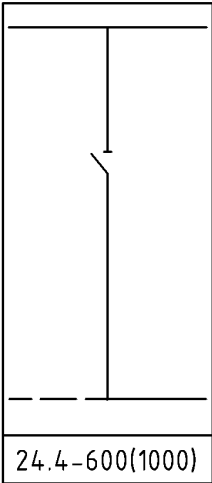
СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ



24.3-600(1000)

Камера с
разъединителем

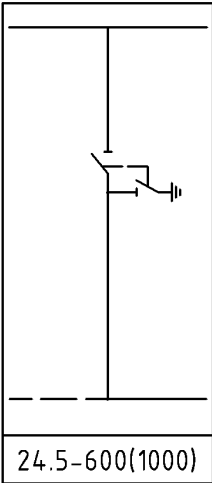
Ввод/вывод
кабелем снизу



24.4-600(1000)

Камера с
разъединителем

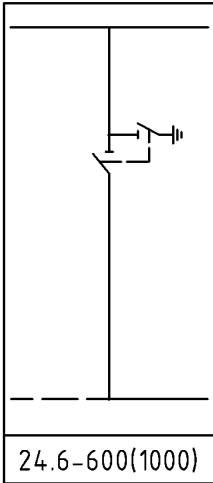
Ввод/вывод
шинами сбоку



24.5-600(1000)

Камера с
разъединителем

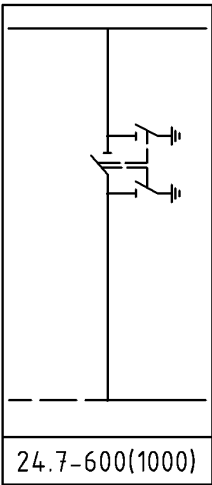
Ввод/вывод
шинами сбоку



24.6-600(1000)

Камера с
разъединителем

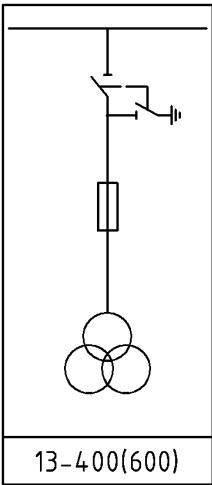
Ввод/вывод
шинами сбоку



24.7-600(1000)

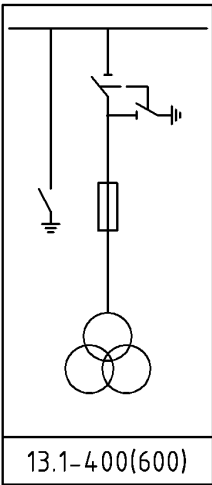
Камера с
разъединителем

Ввод/вывод
шинами сбоку



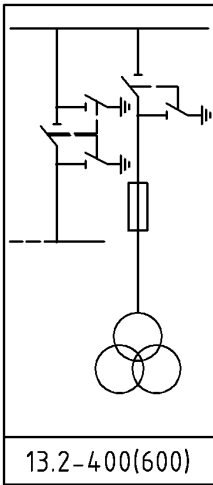
13-400(600)

Камера с
измерительным
трансформатором
напряжения



13.1-400(600)

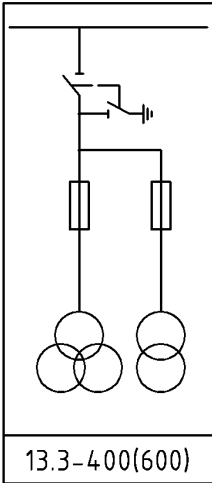
Камера с
заземлителем СШ
и измерительным
трансформатором
напряжения



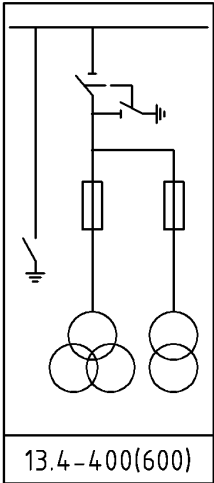
13.2-400(600)

Камера с
разъединителем и
измерительным
трансформатором
напряжения

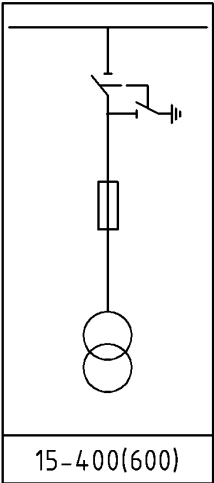
Инов. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. №	Подп. и дата
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат



Камера с двумя группами измерительных трансформаторов напряжения



Камера с заземлителем СШ и двумя группами измерительных трансформаторов напряжения

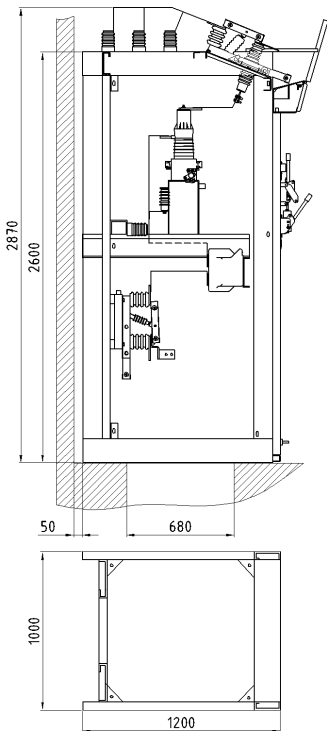


Камера с трансформатором собственных нужд

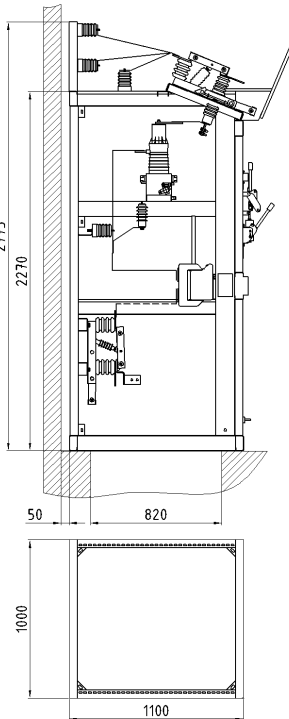
Инв. №	Подп. и дата				Инв. №	Подп. и дата				
	Взам. инв. №					Инв. №				
	Лис					Лис				

Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат
----	-----	----------	-------	-----

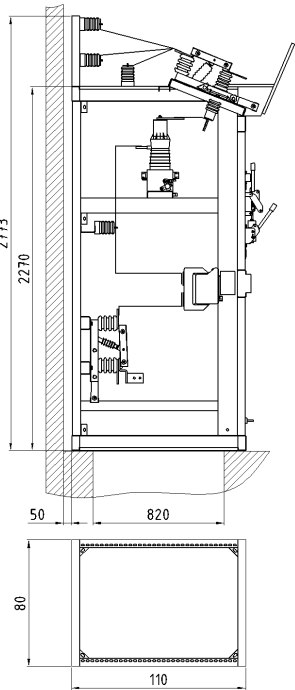
Установка камеры КСО над кабельным каналом в помещении
распределительного устройства.



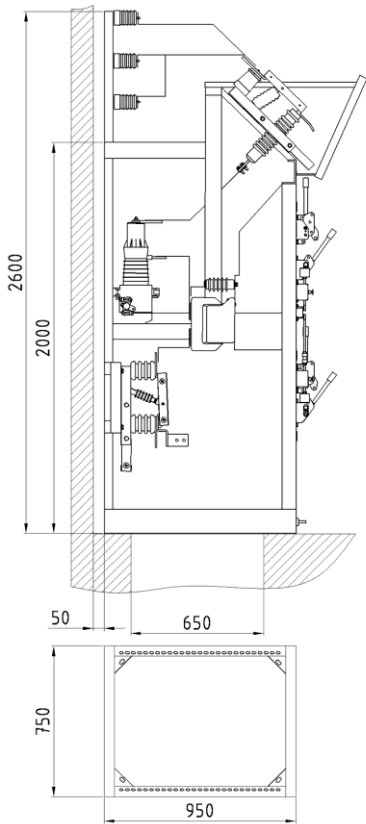
Камера КСО-272



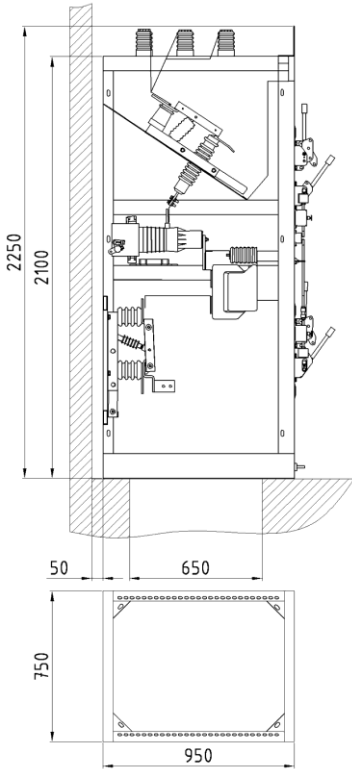
Камера КСО-285



Камера КСО-298



Камера КСО-202



Камера КСО-202

Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. №	Подп. и дата
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат

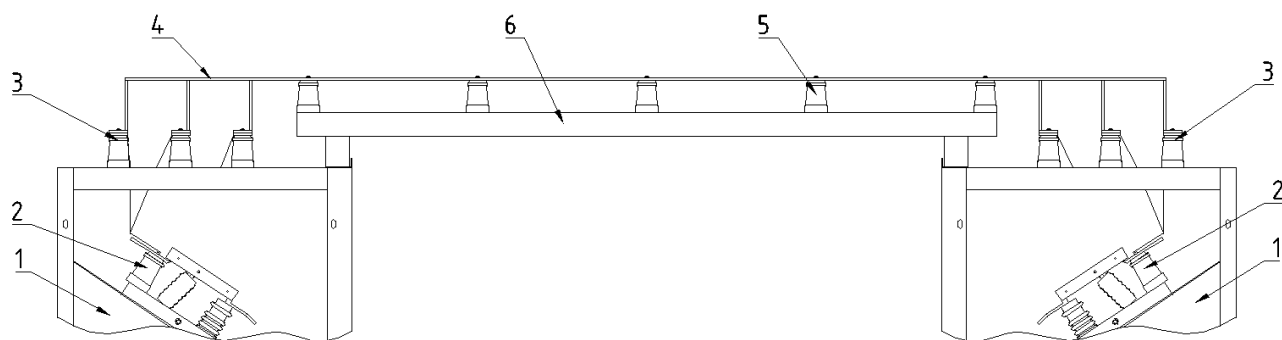


Рис.5. Шинный мост без разъединителя.

1 – камера КСО; 2 - шинный разъединитель; 3,5 – опорный изолятор ИО 10-3,75; 4 – алюминиевая шина; 6 – рама шинного моста;

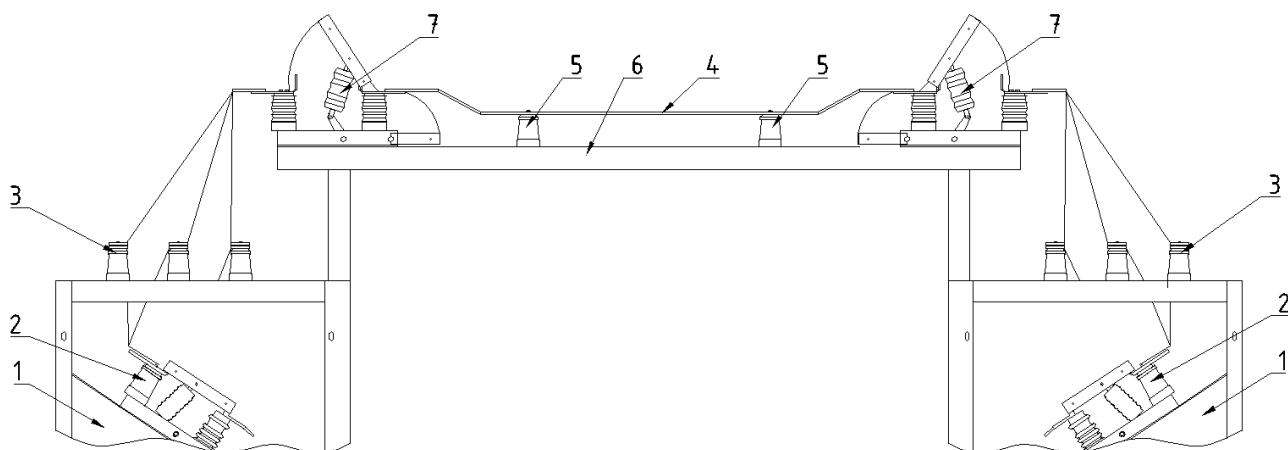


Рис.6. Шинный мост с разъединителем.

1 – камера КСО; 2 - шинный разъединитель; 3,5 – опорный изолятор ИО 10-3,75; 4 – алюминиевая шина; 6 – рама шинного моста; 7 – разъединитель;

Инв. №	Подп. и дата			
	Инв. №			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Инв. №	Подп. и дата			
	Инв. №			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Инв. №	Подп. и дата			
	Инв. №			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Инв. №	Подп. и дата			
	Инв. №			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			

Рис.6. Шинный мост с разъединителем.

1 – камера КСО; 2 - шинный разъединитель; 3,5 – опорный изолятор ИО 10-3,75; 4 – алюминиевая шина; 6 – рама шинного моста; 7 – разъединитель;

СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ					Лис
					54
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дат	

Лист регистрации изменений.

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

					СЭТ 05.0210.00.00.000 РЭ	Лис
ИЗ	Лис	№ докум.	Подп.	Дат		55