КУБАНЬЭЛЕКТРОЩИТ

КСО «СИГМА 2»

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

353217, Россия, Краснодарский край,
г. Краснодар, п. Южный , ул. Северная, 20 а
Тел./факс: 8 (861) 256-77-17, 256-77-00
E-mail: of@kesch.ru, www. kesch.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		2
1	НАЗНАЧЕНИЕ	2
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3	УСТРОЙСТВО КСО	4
4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ	5
5	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
6	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	12
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
8	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ	16
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
10	УТИЛИЗАЦИЯ	17
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ 630 А		18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КСО		22
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КСО		25
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ		25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для персонала эксплуатационных организаций и содержит сведения по устройству, техническим характеристикам, принципам действия отдельных узлов, правилам эксплуатации и обслуживания камер сборных одностороннего обслуживания **КСО-Сигма2-10-1000-У3.1** ТУ 3414-012-53421440-2012 (далее – КСО).

Руководство рассчитано на обслуживающий персонал, имеющий опыт эксплуатации и технического обслуживания распределительных устройств высокого напряжения.

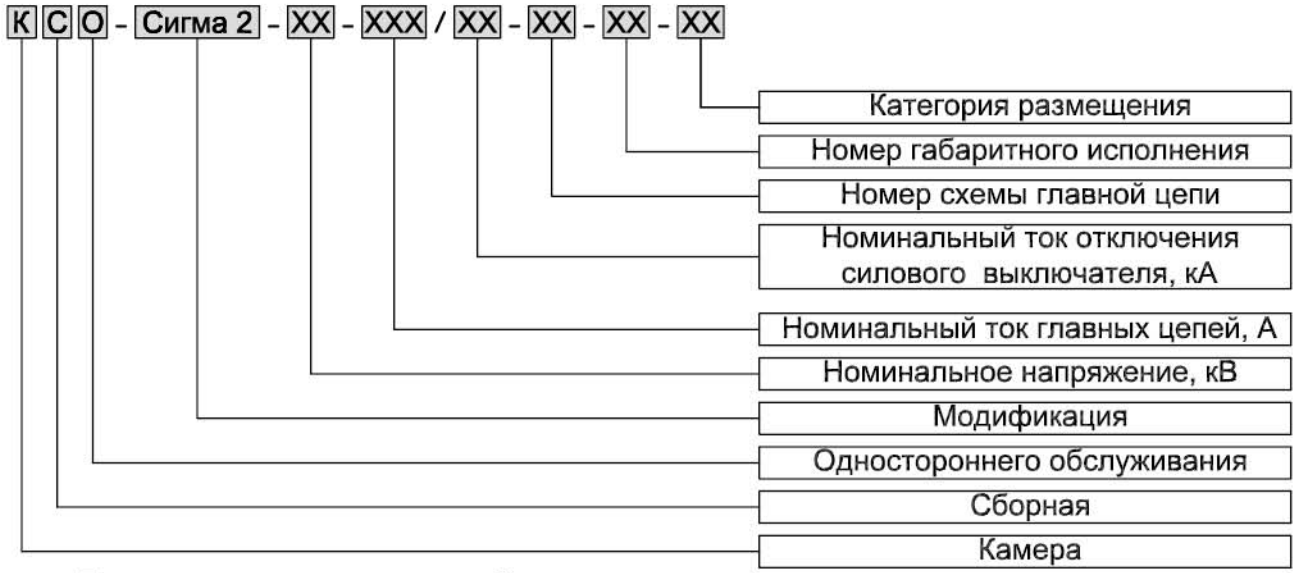
Перед выполнением любых действий, связанных с монтажом, эксплуатацией или ремонтом КСО, необходимо внимательно изучить настоящее руководство, в затруднительных случаях – связаться с представителем завода-изготовителя.

Завод-изготовитель проводит постоянную работу по совершенствованию конструкции и технологии изготовления изделий, в связи, с чем возможны отдельные изменения в конструкции КСО, не ухудшающие условия монтажа и эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 КСО предназначены для работы в составе распределительных устройств трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 10(6) кВ.

Структура условного обозначения:



Пример записи условного обозначения:

КСО-Сигма2-10-630/20-04-01-У3.1 – камера сборная одностороннего обслуживания на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, на номинальный ток отключения 20 кА, со схемой главных электрических цепей № 04, габаритным исполнением №1, категории размещения и климатического исполнения У3.1 по ГОСТ 15150-69.

1.2 КСО предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- наибольшая высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 25С до плюс 40С[1];
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре плюс 15С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию;
- температура окружающего воздуха при хранении упакованных и законсервированных изделий от минус 50^0 С до плюс 40^0 С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики КСО представлены в таблице 1.

Таблица 1.

	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное напряжение, кВ	6; 10
2	Номинальный ток, А	630; 1000
3	Номинальный ток трансформаторов тока, А	10; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 800; 1000
4	Ток термической стойкости, кА при длительности протекания 3 с, кА	12,5; 16; 20
5	Ток электродинамической стойкости, кА	31,5; 40; 51
6	Номинальные напряжения цепей управления и вспомогательных цепей, В: - цепей управления - цепей освещения	 ~220 ~220, ~24; ~36
7	Электрическое сопротивление изоляции: - главных токоведущих цепей, МОм, не менее - цепей управления и вспомогательных цепей, МОм, не менее	 1000 1
8	Ресурс по механической стойкости[2] (количество циклов В–tп.–О): - выключателей нагрузки и разъединителей	 2000
9	Коммутационный ресурс (количество циклов В–tп.–О): - выключателей нагрузки, при токе отключения 630 А, не менее	 100
10	Собственное время включения, с, не более: - выключателей нагрузки с электродвигательным приводом - выключателей нагрузки с дистанционным управлением	 5,0 0,1
11	Собственное время отключения, с, не более: - выключателей нагрузки с электродвигательным приводом - выключателей нагрузки с дистанционным управлением	 5,0 0,1
12	Срок службы до списания, лет, не менее	25
13	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31

2.2 Номенклатура КСО представлена сеткой схем главных цепей, которые приведены в приложении 1.

[1] Допускается эксплуатация КСО в помещениях с нижней границей рабочего диапазона температур окружающего воздуха до минус 40^0 С, при условии дополнительной комплектации шкафов КСО нагревательными элементами с автоматической схемой управления.

[2] Здесь и далее: условные обозначения операций и циклов по ГОСТ Р 52565-06.

3. УСТРОЙСТВО КСО

3.1 Шкаф КСО представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Детали металлоконструкции изготовлены на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. Наружные элементы конструкции - двери, боковые панели и т. д. окрашены порошковой краской.

3.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры КСО приведены в приложениях 2.

3.3 Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала КСО разделена на три отсека: отсек сборных шин, высоковольтный отсек и отсек релейной защиты и автоматики (РЗиА).

3.4 Отсек сборных шин расположен в верхней части шкафа КСО и отделен от высоковольтного отсека перегородкой из листового металла и элементами корпуса устанавливаемого в КСО выключателя нагрузки или разъединителя. Отсек имеет проемы на боковых стенках для соединения главных цепей нескольких шкафов КСО в единое распределительное устройство посредством сборных шин. Конструктивно сборные шины представляют собой отрезки медных шин прямоугольного сечения, расположенные параллельно фронтальной плоскости шкафа КСО. В зависимости от типа КСО, сборные шины крепятся непосредственно к выводам выключателей нагрузки (разъединителей), либо к опорным или проходным изоляторам. Сборные шины соседних ячеек соединяются между собой при помощи болтовых соединений.

3.5 Высоковольтный отсек расположен непосредственно под отсеком сборных шин и занимает весь остальной объем высоковольтной части КСО. В высоковольтном отсеке располагается оборудование главных цепей (в зависимости от номера схемы) - элегазовые выключатели нагрузки или разъединители, заземляющие разъединители, измерительные трансформаторы тока и напряжения, ограничители перенапряжений, ёмкостные делители и другое. Для доступа к оборудованию главных токоведущих цепей высоковольтный отсек имеет дверь высоковольтного отсека. В зависимости от схемы, на двери размещается смотровое окно для наблюдения за состоянием установленного внутри оборудования. Нижняя часть высоковольтного отсека предназначена для кабельных присоединений, а также, для связи главных цепей соседних ячеек через проходные изоляторы. Для большего удобства обслуживания кабельных присоединений, объем высоковольтного отсека может быть увеличен за счет установки шкафа КСО на цокольную вставку высотой 200 мм.

3.6 Отсек РЗиА располагается в верхней передней части ячейки и выполнен в виде отдельного металлического шкафа с дверью, прикрепляемого к шкафу КСО при помощи болтовых соединений. На задней стенке отсека устанавливается монтажная панель, на которой монтируются МБРЗ и вспомогательные устройства РЗиА.

На двери отсека РЗиА устанавливаются:

- ключи управления;
- сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит;
- электроизмерительные приборы.

Отсек РЗиА может иметь съемное и несъемное исполнения. Конструкция отсека обеспечивает безопасную работу по обслуживанию низковольтных устройств без необходимости снятия напряжения с главных цепей.

3.7 Шкафы КСО имеют внутренний контур заземления, к которому подсоединены все корпуса коммутационных аппаратов главной цепи, приборы и устройства релейной защиты, подлежащие заземлению. В нижней части каждого шкафа расположена штатная клемма заземления для соединения с внешним заземляющим контуром. Клемма заземления отмечена специальным маркировочным знаком.

3.10 На лицевой стороне КСО расположены органы управления приводами силовых выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей, органы аппаратов управления, защиты и сигнализации, приборы учета и измерения.

3.11 При двухрядном расположении КСО в помещении распределительного устройства между рядами КСО устанавливается кабельная вставка.

Кабельная вставка состоит из комплекта отрезков кабелей определенного сечения (в зависимости от номинального тока нагрузки), на обоих концах которых установлены присоединительные наконечники.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ

4.1 **Выключатель нагрузки.**

4.1.1 Конструктивно выключатель нагрузки представляет собой заполненный элегазом под небольшим избыточным давлением корпус, внутри которого размещена вся токоведущая часть выключателя. Подвижные контакты выключателя нагрузки приводятся в действие пружинно-механическим приводом, расположенным вне корпуса и жестко соединенным с ним болтовыми соединениями. Механическая связь подвижных контактов с приводом осуществляется при помощи вала вращения, через герметизирующий узел, расположенный на корпусе выключателя нагрузки.

4.1.2 Крепление выключателя нагрузки к корпусу КСО обеспечивается четырьмя болтами М6 с лицевой стороны двумя болтами М8 с задней стороны корпуса выключателя. На задней стенке КСО имеется опорная панель с фигурным вырезом, служащим опорой задней части выключателя.

4.1.3 Токоведущая часть выключателя нагрузки представляет собой единую контактную систему, состоящую из неподвижных контактов верхних и нижних выводов, неподвижных контактов заземления и подвижных контактов. Подвижные контакты трех фаз расположены на общем вращающемся вале и могут занимать три фиксированных положения, соответствующих замкнутому положению линейных контактов, замкнутому положению заземляющих контактов и разомкнутым положениям линейных и заземляющих контактов одновременно. Таким образом, в одном коммутационном аппарате фактически совмещены функции двух аппаратов – выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя.

4.1.4 Оперирование выключателем нагрузки, в зависимости от его типа, может быть местным и дистанционным. Для исключения ошибочных действий оператора, приводы выключателей нагрузки оборудованы специальными шторками, закрывающими гнезда для вставки рукоятки ручного оперирования при определенных положениях контактов и положении двери (открыто или закрыто). Так же в конструкции приводов выключателей нагрузки предусмотрен встроенный блокиратор двери КСО, блокирующий открывание двери при разомкнутых заземляющих контактах. Приводы выключателей нагрузки, при необходимости, могут быть оборудованы электромеханическими оперативными блокировками, обеспечивающими функциональную связь с другими коммутационными аппаратами КСО и всего распределительного устройства.

4.2 **Разъединитель**.

4.2.1 Применяемые в КСО разъединители по своему конструктивному исполнению и принципу работы не отличаются от описанных ранее выключателей нагрузки.

4.3 **Заземляющий разъединитель**.

4.3.1 Заземляющий разъединитель представляет собой основание из листовой оцинкованной стали, на котом установлены три опорных изолятора с контактными площадками и контактами заземления. Подвижная контактная часть заземляющего разъединителя состоит из П-образной штанги, на которой закреплен общий для всех трех полюсов нож заземления. Штанга соединена с основанием при помощи двух шарниров, вокруг которых она может вращаться и занимать два крайних положения, соответствующих замкнутому и разомкнутому состоянию контактов заземления. Управление положением штанги осуществляется при помощи тяги, соединенной с приводом.

4.3.2 Электрическая связь заземляющего ножа с контуром заземления шкафа КСО осуществляется за счет установленной между ними гибкой медной шины.

4.3.3 В зависимости от типа КСО, заземляющие разъединители могут применяться как совместно с трехпозиционным выключателем нагрузки (разъединителем), так и самостоятельно. В первом случае оперирование ножами заземления осуществляется от привода выключателя нагрузки (разъединителя), а во втором – от собственного привода, аналогичного по принципу действия, приводу для выключателя нагрузки.

4.3.4 Заземляющий разъединитель вместо обычных опорных изоляторов может комплектоваться опорными изоляторами со встроенными емкостными делителями, если того требует схема главных электрических цепей КСО.

4.4 **Предохранители**.

4.4.1 Для комплектации КСО используются предохранители с механическими ударниками для автоматического расцепления, совместимые с международными стандартами DIN 47636 и EDF HN52-S-61.

4.4.2 Выбор производителя эксплуатируемых предохранителей осуществляет заказчик, однако, ООО «Кубаньэлектрощит» настоятельно рекомендует использовать только предохранители, соответствующие указанным выше стандартам. Использование предохранителей, не отвечающих этим

требованиям, может привести к неправильной работе оборудования КСО и возможной его порче.

4.4.3 Замена вышедших из строя предохранителей в течение срока эксплуатации КСО осуществляется заказчиком самостоятельно.

4.5 **Прочее оборудование главных цепей**.

4.5.1 Кроме перечисленного выше оборудования КСО, в зависимости от схемы главных цепей, комплектуются трансформаторами тока, трансформаторами напряжения, трансформаторами собственных нужд, безискровыми ограничителями перенапряжений.

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

4.6 **Механизмы блокировок**.

4.6.1 В камерах КСО предусмотрена многоуровневая система безопасности, которая реализуется с помощью механических и электромеханических блокировок.

4.6.2 Блокировки по применяемости могут быть стандартные (обязательные) и опциональные (дополнительные). Перечень блокировок и их характеристики указаны в таблице 2.

Таблица 2

№	наименование блокировки	тип	группа	№№ схем
1	Блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя при замкнутом разъединителе или выключателе главной цепи.	Механическая	Стандартная	02С, 04С,
2	Блокировка, не допускающая включение разъединителей или выключателя нагрузки при включенном заземляющем разъединителе.	Механическая	Стандартная	02С, 04С,
3	Блокировка, не допускающая открывания двери высоковольтного отсека при включенном выключателе нагрузки или разъединителе.	Механическая	Стандартная	01С-08С, 11С, 12С, 14С, 15С, 20С, 21С
4	Блокировка, не допускающая включение коммутационных аппаратов при открытой двери высоковольтного отсека.	Механическая	Стандартная	01С-08С, 11С, 12С, 14С, 15С, 20С, 21С
5	Оперативные блокировки.	Электромеханическая	Опциональная	Все схемы
6	Блокировки от оперирования коммутационными аппаратами на основе встроенных замковых механизмов.	Механическая	Опциональная	01С-08С, 11С, 12С, 14С, 15С, 16С, 18С, 20С, 21С

4.7 **Аппаратура релейной защиты, управления и сигнализации**.

4.7.1 В базовых вариантах КСО устанавливаются МБРЗ типа РС-80 и РС-83 производства РЗА СИСТЕМЗ.

4.7.2 МБРЗ типа РС-80 обеспечивает следующие виды защит:

- токовая отсечка (ТО) с выдержкой времени 70—100 мс или 150—200 мс по выбору с передней панели;
- МТЗ с независимой и двумя зависимыми характеристиками срабатывания;
- возможность блокировки ТО с передней панели или дистанционно;
- шунтирование-дешунтирование управляемой цепи..

4.7.3 МБРЗ типа РС-83 обеспечивает следующие виды защит:

- 4-х ступенчатая 3(2)-х фазная максимально-токовая защита (МТЗ) с независимой или зависимой выдержкой времени;
- 2-х ступенчатая защита от замыканий на землю по току (ЗНЗ) нулевой последовательности;
- 2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз по току обратной последовательности;
- ускорение МТЗ при включении выключателя;
- местное, с передней панели устройства, или дистанционное включение и отключение выключателя, в том числе по интерфейсам связи RS-485, USB;
- внешняя блокировка защиты ввода и СВ от устройств РЗА отходящих присоединений (ЛЗШ);
- резервирование отключения выключателя присоединения (функция УРОВ);
- двукратное автоматическое повторное включение (АПВ);
- измерение токов фаз и тока ЗНЗ;
- шунтирование-дешунтирование токовых расцепителей выключателя (по заказу), контроль цепей электромагнитов привода выключателя;
- запоминание параметров срабатывания защиты и автоматики в журнале аварий для 100 событий (с фиксацией вида защиты, значения тока и времени срабатывания);
- запоминание параметров изменения конфигурации в журнале событий для 200 событий;
- цифровое осциллографирование с общим временем записи 60 с;
- светодиодная индикация исправности устройства, срабатывания защит, положения выключателя и состояния дискретных входов;
- самодиагностика устройства.

4.7.4 В базовой комплектации КСО используются следующие типы счётчиков:

- счётчики активной и реактивной электроэнергии серии Меркурий230;
- счётчики активной и реактивной электроэнергии серии Матрица NP542.

Счётчики этих серий имеют следующие возможности:

- измерение и учёт реактивной, активной, полной мощности и энергии;
- возможность включения в SCADA-систему;
- встроенный календарь, часы;

- сохранение информации (энергонезависимая память);
- отображение информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- контактный выход при превышении потребления мощности.

4.7.5 По заказу распределительное устройство на ячейках КСО, может комплектоваться дуговой защитой выполненной на фототиристорых датчиках. Устройство защиты реагирует на световое излучение, создаваемое электрической дугой, при помощи датчиков установленных внутри ячейки.

4.7.6 Дуговая защита может работать по алгоритмам, обеспечивающим, как селективное, так и неселективное отключение при возникновении электрической дуги.

Алгоритм неселективного отключения защиты построен таким образом что, при срабатывании любого датчика защиты и пуске защиты по току ввода (секционного выключателя), отключается вводной (секционный) выключатель с запретом АВР и АПВ.

Алгоритм селективного отключения построен следующим образом. При срабатывании датчика электрической дуги в зоне действия защит отходящей линии, защита этой линии блокирует действие дуговой защиты на отключение вводного (секционного) выключателя и отключает данную отходящую линию.

4.7.7 При возникновении электрической дуги вне зоны действия защит отходящих линий, эти защиты не блокируют действие дуговой защиты на отключение вводного (секционного) выключателя. Пуск дуговой защиты происходит по току в цепи вводного (секционного) выключателя. Срабатывание в этом случае любого датчика электрической дуги приводит к отключению вводного (секционного) выключателя с запретом АВР и АПВ. Селективный алгоритм работы дуговой защиты требует организации сигнала «пуск защиты» от каждой ячейки.

5. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 **Общие положения**.

5.1.1 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.

5.1.2 Работы по монтажу и наладке ячеек КСО выполняются собственными силами заказчика (самостоятельно, либо с привлечением сторонних организаций).

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

5.1.4 При транспортирование ячеек должны быть приняты меры, исключающие нанесение вмятин и повреждение защитного покрытия внешней оболочки камеры.

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

5.1.6 В случаях обнаружения во время подготовки КСО к эксплуатации видимых несоответствий в комплектности поставки или неисправностей оборудования необходимо незамедлительно сообщить об этом представителю ООО «Кубаньэлектрощит». С целью более точного определения характера неисправностей и уменьшения сроков их устранения, работы с дефектным узлом следует прекратить до получения ответа поставщика.

5.2 **Внешний осмотр**.

При внешнем осмотре оборудования необходимо выполнить следующие действия:

- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товарно-транспортными накладными и общей спецификации на заказ;
- проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов;
- убедиться в целостности поставленного оборудования;
- проверить правильность заполнения маркировочных табличек на шкафах КСО;
- убедиться в отсутствии изломов и натяжений жгутов соединительных проводов вторичных цепей в местах дверных переходов.

5.3 **Подготовка к монтажу**.

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

- удалить с защищаемых поверхностей КСО и комплектующих узлов консервационную смазку при помощи чистой мягкой ветоши, смоченной бензином марки БР-1;
- очистить, в случае необходимости, от грязи и жировых отложений поверхности опорных и проходных изоляторов и других изоляционных конструкций при помощи чистой бязевой ткани, смоченной техническим спиртом;

5.4 **Монтаж**.

5.4.1 Установить камеры в соответствии с монтажным чертежом из комплекта прилагаемой документации и прикрепить их к штатным точкам крепления болтами М8. Соединить соседние ячейки между собой болтами М6 из комплекта поставки. Закладные гайки для болтов установлены на каждой правой боковой стенке ячейки.

5.4.2 Для ячеек с кабельными вводами:

- снять половину дна с вырубными отверстиями для прокладки кабелей (при необходимости отсоединить установленные на дне кронштейны с установленными трансформаторами тока нулевой последовательности);
- пропустить концы кабелей через вырубленные отверстия;
- установить половину дна на штатное место;
- прикрепить концевые клеммы кабелей к шинам или выводам коммутационных аппаратов;
- закрепить кабели хомутами.

5.4.3 Снять верхние крыши КСО и выполнить монтаж магистральных медных шин, входящих в комплект поставки. Установить крыши на штатные места.

5.4.4 Соединить медные шины контура заземления ячеек между собой в единый контур.

5.5 **После окончания монтажа ячеек необходимо проверить**:

- рабочее положение камер в пространстве - допустимое отклонение вертикальных плоскостей камеры от земной вертикали не должно превышать 1 градуса; при необходимости допускается корректировка угла наклона камеры при помощи регулировочных пластин, устанавливаемых под нижнюю часть корпуса ячейки;
- надежность крепления ячеек к фундаменту;
- надежность крепления коммутационных аппаратов, шин, изоляторов и заземляющих устройств внутри шкафов КСО;
- функционирование дверей отсеков и запорных механизмов;
- отсутствие открытых проемов, неплотностей в корпусах шкафов, через которые возможно попадание грызунов во внутренние объемы камер.

5.6 **Приемо-сдаточные испытания**.

5.6.1 Приемо-сдаточные испытания КСО после монтажа проводятся согласно нормам действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». Ниже приведены указания и рекомендации по проведению отдельных видов проверок применительно к КСО.

5.6.2 Измерение электрического сопротивления главных токоведущих цепей рекомендуется проводить при токе нагрузки 100 - 200 А. Допускается не проводить измерение электрического сопротивления участков цепей между выводами установленных предохранителей. На время проведения измерений необходимо замкнуть накоротко выводы трансформаторов тока.

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

5.6.4 На время проведения испытаний электрической прочности изоляции главных цепей КСО необходимо отсоединить гибкие шины от ограничителей перенапряжений (ОПН), отвернуть два болта крепления съемной панели с установленными ОПН и извлечь панель из ячейки. Отсоединенные от ОПН гибкие шины отвести от заземленных частей КСО на расстояние не менее 120 мм.

5.6.5 Испытание электрической прочности, а также, измерение сопротивления изоляции цепей управления и сигнализации должно проводиться при отсоединенных МБРЗ.

5.6.6 Проверка функционирования коммутационных аппаратов производится путем выполнения каждым аппаратом по 5 операций В и О в ручном и

дистанционном[1] режимах.

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

5.6.8 Испытание электрической прочности изоляции кабельных присоединений может быть проведено без их отсоединения от главной цепи КСО. При этом цепи ОПН отсоединены от главной цепи (см. п. 5.6.4). Для проведения испытаний, при открытой двери КСО в замок дверной блокировки линейного выключателя нагрузки (разъединителя) необходимо ввести специальной деблокирующее устройство, имитирующее состояние закрытой двери, после чего перевести контакты заземляющего разъединителя в положение «отключено». При этом нижние выводы выключателя нагрузки (разъединителя) оказываются в незаземленном положении, что позволяет провести испытание электрической прочности изоляции. Конструкция замка дверной блокировки не позволяет изъятие деблокирующего устройства до тех пор, пока контакты заземляющего разъединителя не будут вновь переведены в положение «заземлено».

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1 **Общие рекомендации**.

6.1.1 Эксплуатация камер КСО должна производиться в соответствии с требованиями:

- «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Межотраслевых правил по охране труда» (МПОТ);
- настоящего руководства.

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

6.1.3 Помещение, в котором установлены КСО, должно удовлетворять следующим требованиям:

- площадки, на которые устанавливаются КСО, должны обеспечивать строго вертикальное их расположение. Допустимое отклонение боковых стенок КСО от вертикальной плоскости – не более 1 градуса.
- все отверстия в местах прохождения кабелей должны быть уплотнены;
- для предотвращения попадания мелких животных и птиц все отверстия и проемы в наружных стенах должны быть закрыты решетками;
- состояние кровли должно исключать попадание атмосферных осадков внутрь помещения.

6.1.4 К эксплуатации и обслуживанию КСО допускается персонал, изучивший данное руководство, технические описания и руководства по эксплуатации на коммутационные аппараты и аппаратуру управления, установленные в КСО, имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности.

[1] Проверку функционирования в дистанционном режиме следует проводить при номинальном напряжении на зажимах электромагнитов.

6.2 **Оперирование коммутационными аппаратами**.

Действия при выполнении различных операций коммутационными аппаратами описаны в таблице 3.

Таблица 3

аппарат	операция	режим		Действия оператора
Выключатель нагрузки Разъединитель Заземляющий разъединитель	«В»	Ручной	приводы «КР-1», «КР-1М»	Вставить рукоятку в гнездо привода «линейные контакты», повернуть до упора в направлении «В» и извлечь рукоятку.
			привод «КР-2»	Повернуть рычажок «линейные контакты» на лицевой панели привода по стрелке в направлении «В».
		Местный	привод «КР-1М»	Повернуть переключатель «электромеханическое оперирование» на лицевой панели привода по стрелке в направлении «В».
		Дистанционный	приводы «КР-1М», «КР-2»	Подать внешнюю команду «Включение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.
	«О»	Ручной	приводы «КР-1», «КР-1М»	Вставить рукоятку в гнездо привода «линейные контакты», повернуть до упора в направлении «О» и извлечь рукоятку.
			привод «КР-2»	Повернуть рычажок «линейные контакты» на лицевой панели привода по стрелке в направлении «О».
		Местный	привод «КР-1М»	Повернуть переключатель «электромеханическое оперирование» на лицевой панели привода по стрелке в направлении «О».
		Дистанционный	приводы «КР-1М», «КР-2»	Подать внешнюю команду «Отключение выключателя нагрузки» на схему управления КСО.
	Включение заземления	Ручной	Все типы приводов	Вставить рукоятку в гнездо привода «заземляющие контакты», повернуть до упора в направлении «В» и извлечь рукоятку.
	Снятие заземления	Ручной	Все типы приводов	Вставить рукоятку в гнездо привода «заземляющие контакты», повернуть до упора в направлении «О» и извлечь рукоятку.
	Взведение пружины	Ручной	привод «КР-2»	Вставить рукоятку в гнездо привода «взведение пружины», повернуть до упора в указанном стрелкой направлении после чего извлечь рукоятку.

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

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 **Общие указания**.

7.1.1 Техническое обслуживание камер КСО проводится в сроки, определяемые местными инструкциями, в соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями данного руководства.

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

7.1.3 Элегазовые коммутационные аппараты, входящие в состав КСО, не требуют проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

7.1.4 В процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы рабочее напряжение и ток нагрузки не превышали величин указанных в таблице 1.

7.2 **Объем и периодичность обслуживания оборудования главных токоведущих цепей перечислены в таблице 4**.

7.3 **Обслуживание аппаратуры РЗиА производится в соответствии с прилагаемой к оборудованию документацией**.

7.4 **Обслуживание заземляющего разъединителя**.

7.4.1 Для аппаратов с заземляющим разъединителем во время плановых осмотров оборудования необходимо контролировать глубину захождения ножа заземления в ламели. У правильно отрегулированного заземляющего разъединителя величина недохода ножей до крайнего положения во включенном состоянии не должна превышать 9 мм.

7.4.2 В случаях, когда указанное выше условие не выполняется, производится регулировка длины тяги заземляющего разъединителя в соответствии с Руководством по эксплуатации на выключатели нагрузки и разъединители.

Таблица 4

Объект обслуживания	Узел	Выполняемые действия	Периодичность
Выключатели нагрузки, разъединители	Наружные изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала.	2 года
	Выводы контактных соединений	Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом.	2 года
	Токоведущие цепи	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
	Внутренняя изоляция	Провести испытание изоляции одноминутным переменным напряжением	5 лет
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	2 года
Заземляющие разъединители	Контактные поверхности	Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	2 года
	Тяга привода	Отрегулировать длину тяги	2 года
	Привод	Провести механическое опробование во всех режимах работы	2 года
Шинные соединения	Болтовые контактные соединения	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Протереть контактные площадки выводов чистым материалом, смоченным спиртом.	2 года
		Произвести подтяжку динамометрическим ключем	5 лет
	Разъемные контактные соединения	Измерить электрическое сопротивление постоянному току	5 лет
		Удалить старую смазку при помощи ветоши и нанести новую смазку	2 года
Опорные изоляторы, ограничители перенапряжений	Изоляционные поверхности	Очистить от загрязняющих отложений при помощи чистого, сухого безворсового материала.	2 года

8. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

8.1 **Общие положения**.

8.1.1 Капитальный ремонт заключается в замене коммутационных аппаратов или изношенных деталей при отказе оборудования, а также, после повреждений, вызванных воздействием токов короткого замыкания. Целесообразность проведения капитального ремонта или замену неисправного оборудования на новые определяет собственник оборудования.

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

8.1.3 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 работ.

8.1.4 Перед выполнением работ по замене оборудования необходимо внимательно изучить настоящую инструкцию, в затруднительных случаях – связаться с представителем ООО «Кубаньэлектрощит».

8.1.5 Замену выключателей нагрузки и разъединителей рекомендуется проводить в положении – в положении «заземлено».

8.1.6 Монтаж и демонтаж каждой единицы оборудования осуществляются в противоположных последовательностях, если об этом не оговорено особым образом.

8.1.7 Капитальный ремонт ячейки КСО производится только специалистами предприятия-изготовителя. Заявка на выполнение капитального ремонта оборудования может быть направлена в региональные представительства ООО «Кубаньэлектрощит», либо непосредственно фирме-производителю.

8.2 **Последовательность демонтажа отсека РЗиА**.

- открыть при помощи ключа дверь отсека РЗиА;
- отсоединить все присоединения проводов жгутов, и вывести их за пределы отсека РЗиА;
- отвернуть болты крепления отсека РЗиА к корпусу КСО и снять его.

8.3 **Последовательность извлечения из КСО элегазового коммутационного аппарата**.

- открыть дверь КСО;
- в случае расположения привода заменяемого аппарата непосредственно под отсеком РЗиА выполнить демонтаж отсека РЗиА (см. п. 8.2) и поперечной стяжки корпуса, закрывающей щель между корпусом РЗиА и приводом.
- при демонтаже шинного коммутационного аппарата снять крышу КСО, отвернув 6 болтов крепления ее к корпусу;
- отсоединить болтовые крепления шинных присоединений главной цепи аппарата;
- отвернуть два болта М8 крепления задней части корпуса аппарата;

- открыть дверь КСО или снять лицевое закрытие непосредственно под приводом извлекаемого аппарата;
- отсоединить гибкую шину заземления аппарата от контура заземления в нижней части тыльной стороны привода;
- снять кожух привода аппарата;
- отсоединить жгуты цепей управления и сигнализации, и вывести за пределы привода с таким расчетом, чтобы исключить их повреждение при демонтаже аппарата;
- отвернуть болты крепления привода аппарата к корпусу КСО;
- извлечь выключатель нагрузки (разъединитель) из КСО.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия транспортирования КСО – закрытым или открытым транспортом, группа Ж2 по ГОСТ 15150-69.

9.2 Рабочее положение КСО при транспортировании - вертикальное.

9.3 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.

9.4 Хранение КСО должно осуществляться в закрытом помещении, с условиями хранения, соответствующими группе 2(С) по ГОСТ 15150-69 и исключающими возможности механических повреждений. Температура окружающего воздуха при хранении – от минус 50С до плюс 40С.

9.5 Условия хранения комплектующих изделий, поставляемых отдельно, должно осуществляться согласно указанным в сопроводительной документации указаниям их производителя.

10. УТИЛИЗАЦИЯ

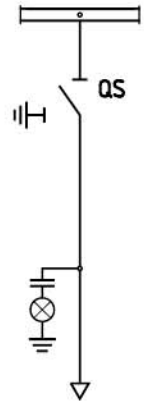
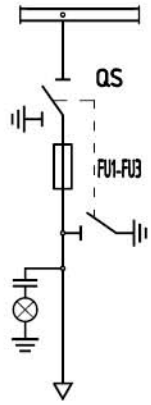
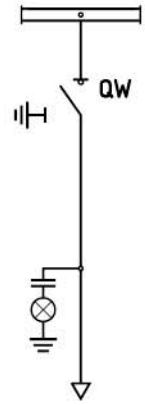
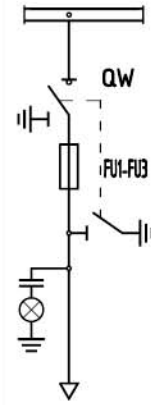
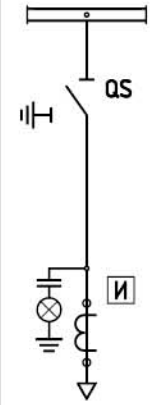
10.1 КСО не представляют опасности для окружающей среды и здоровья людей после окончания срока службы и не требуют специальных методов утилизации, за исключением утилизации элегазовых выключателей нагрузки и разъединителей после воздействия внутренней электрической дуги.

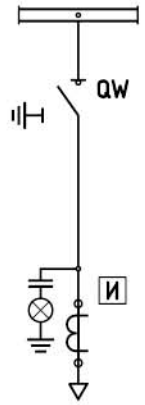
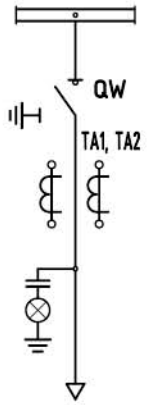
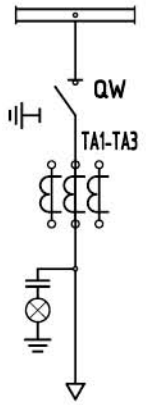
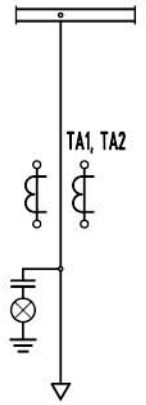
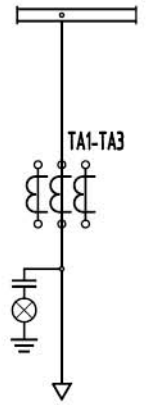
10.2 Утилизация элегазовых аппаратов, подвергшихся воздействию внутренней электрической дуги, должна осуществляться в закрытом помещении с соблюдением мер безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.007-76 применительно для вредных веществ класса опасности 2. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие попадание вредных веществ за пределы зоны проведения работ.

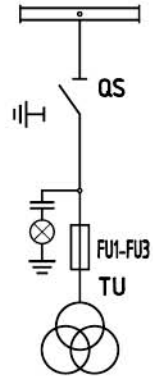
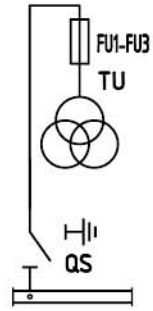
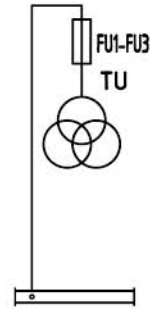
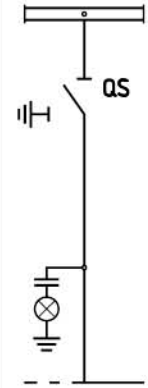
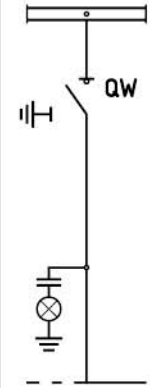
11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

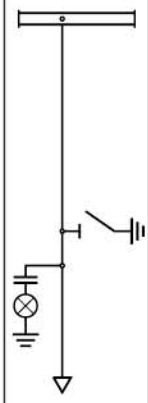
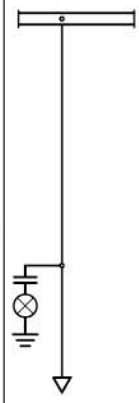
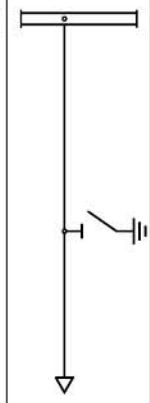
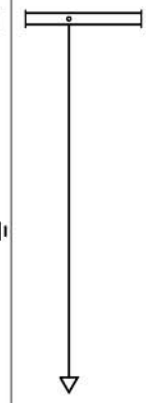
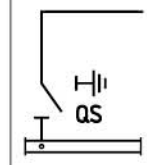
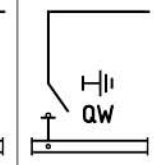
Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода аппарата в эксплуатацию, но не более 36 месецев с момента отгрузки ее потребителю, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных Техническими условиями и Руководством по эксплуатации.

Сетка схем главных электрических цепей

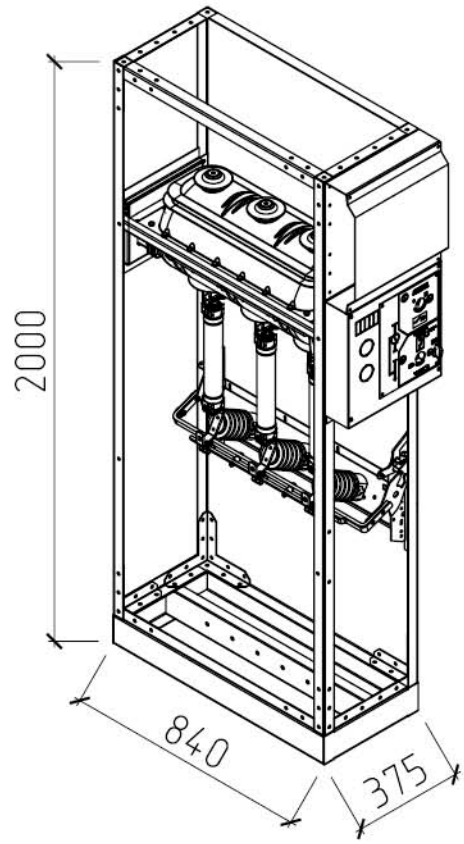
1	Схема главных цепей					
2	Номер схемы главной цепи	01С	02С	03С	04С	05С
3	Тип ячейки	Ввод линия	Тр-р	Ввод линия	Тр-р	Ввод линия
4	Ширина ячейки, мм	375	375	375	375	375
5	Тип выключателя	-	-	ВНТЭ	ВНТЭ	-
6	Тип разъединителя	РТЭ	РТЭ	-	-	РТЭ
7	Трансформатор тока	-	-	-	-	-
8	Трансформатор напряжения	-	-	-	-	-
9	Предохранитель, тип	-	ПКТ-VK	-	ПКТ-VK	-
10	Индикатор наличия напряжения	+	+	+	+	+
11	Устройство контроля токов КЗ	-	-	-	-	Альфа-М

1	Схема главных цепей					
2	Номер схемы главной цепи	06С	07С	08С	09С	10С
3	Тип ячейки	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия
4	Ширина ячейки, мм	375	375	375	375	375
5	Тип выключателя	ВНТЭ	ВНТЭ	ВНТЭ	-	-
6	Тип разъединителя	-	-	-	-	-
7	Трансформатор тока	-	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10	ТОЛ-10
8	Трансформатор напряжения	-	-	-	-	-
9	Предохранитель, тип	-	-	-	-	-
10	Индикатор наличия напряжения	+	+	+	+	+
11	Устройство контроля токов КЗ	Альфа-М	-	-	-	-

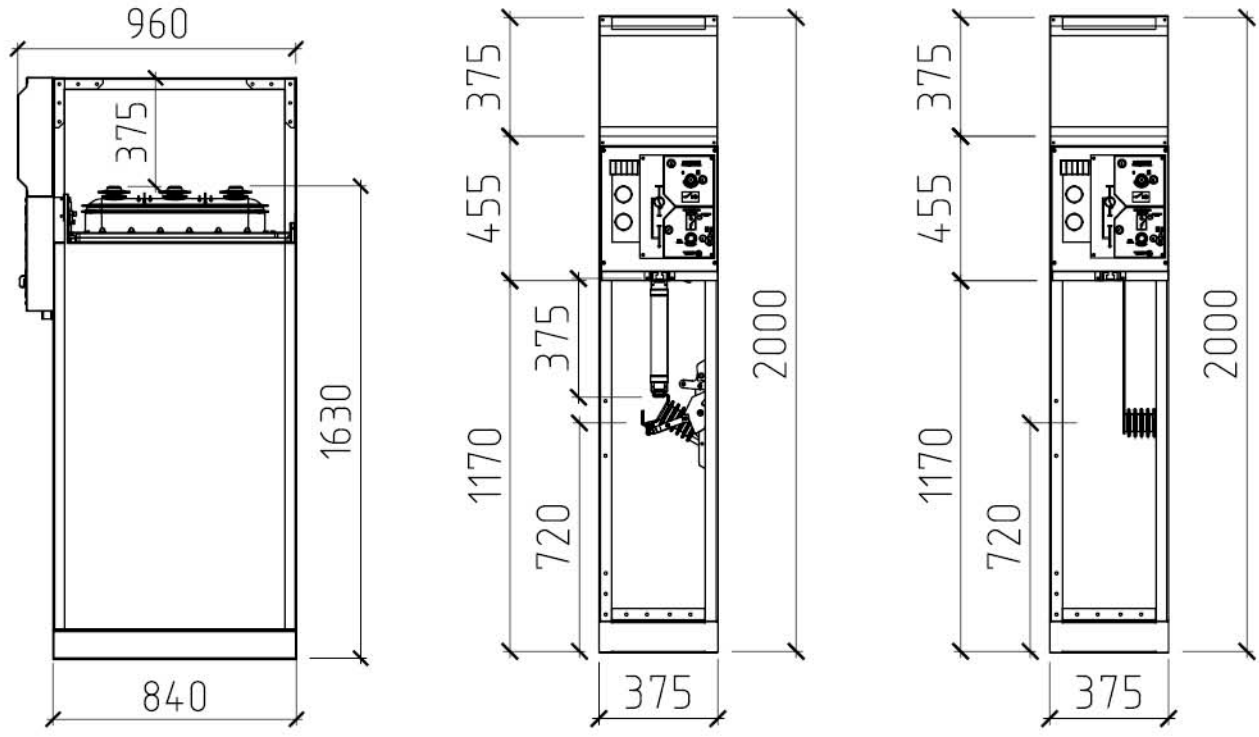
1	Схема главных цепей					
2	Номер схемы главной цепи	11С	12С	13С	14С	15С
3	Тип ячейки	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия
4	Ширина ячейки, мм	375	1250	700	375	375
5	Тип выключателя	-	-	-	-	ВНТЭ
6	Тип разъединителя	РТЭ	РТЭ	-	РТЭ	-
7	Трансформатор тока	-	-	-	-	-
8	Трансформатор напряжения	3хЗНОЛп	3хЗНОЛп	3хЗНОЛп	-	-
9	Предохранитель, тип	-	-	-	-	-
10	Индикатор наличия напряжения	+	-	-	+	+
11	Устройство контроля токов КЗ	-	-	-	-	-

1	Схема главных цепей						
2	Номер схемы главной цепи	16С	17С	18С	19С	20С	21С
3	Тип ячейки	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Ввод линия	Секци-онная	Секци-онная
4	Ширина ячейки, мм	375	375	375	300	375	375
5	Тип выключателя	-	-	-	-	-	ВНТЭ
6	Тип разъединителя	-	-	-	-	РТЭ	-
7	Трансформатор тока	-	-	-	-	-	-
8	Трансформатор напряжения	-	-	-	-	-	-
9	Предохранитель, тип	-	-	-	-	-	-
10	Индикатор наличия напряжения	+	+	-	-	-	-
11	Устройство контроля токов КЗ	-	-	-	-	-	-

Внешний вид КСО Сигма 2 первого габарита с шириной корпуса 375 мм.



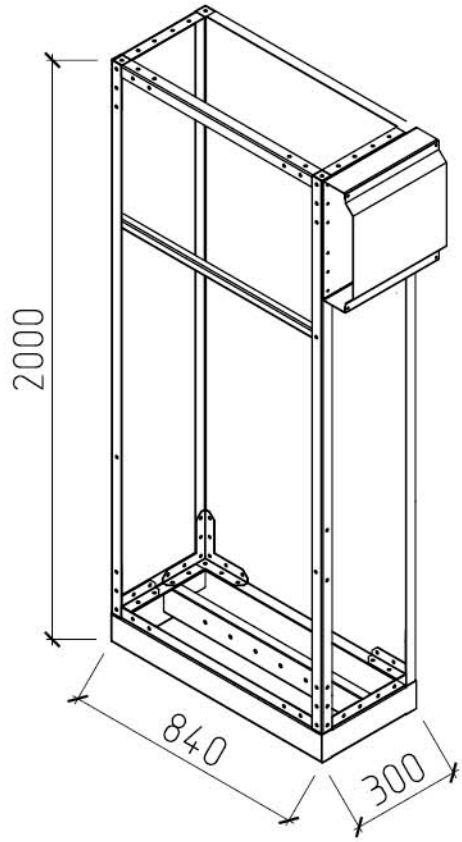
Размеры КСО Сигма 2 первого габарита с шириной корпуса 375 мм..



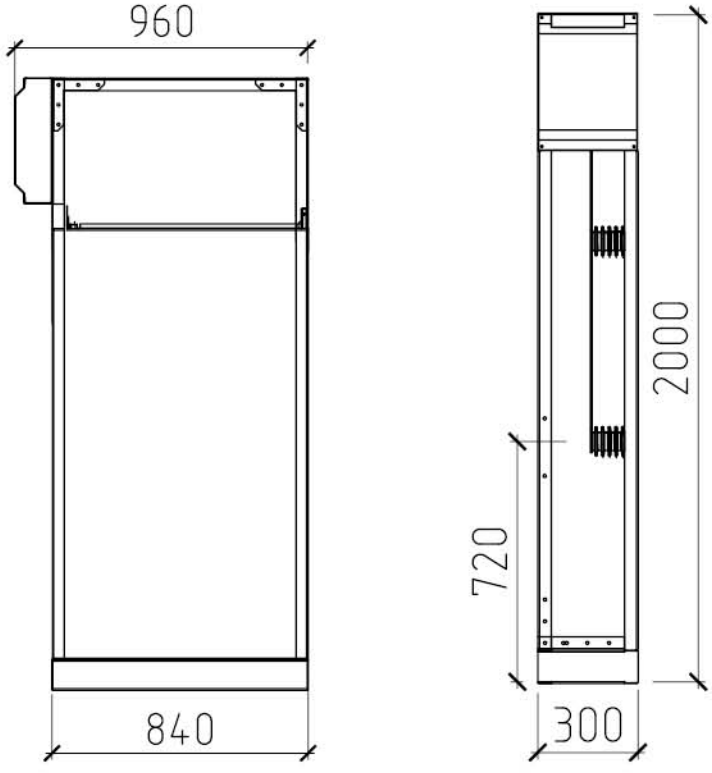
Дверь высоковольтного отсека условно не показана.

Рис. № 1 , Схемы №№ 01С-11С, 14С-18С

Внешний вид КСО Сигма 2 первого габарита с шириной корпуса 300мм.



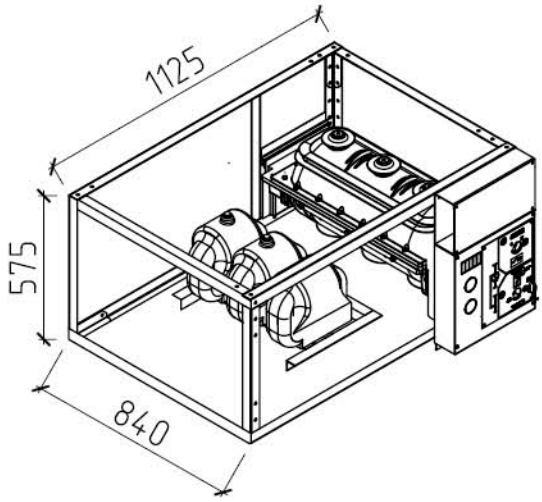
Размеры КСО Сигма 2 первого габарита с шириной корпуса 300 мм..



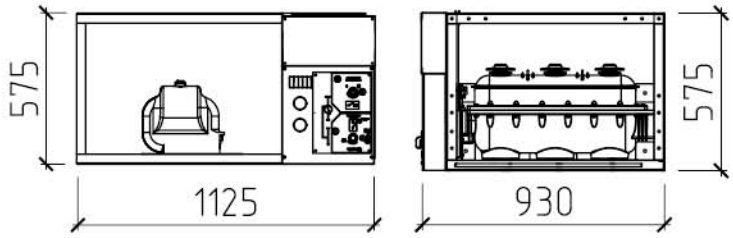
Дверь высоковольтного отсека условно не показана.

Рис. № 2 , Схемы №№ 19С

Внешний вид КСО Сигма 2 второго габарита с шириной корпуса 1125 мм.



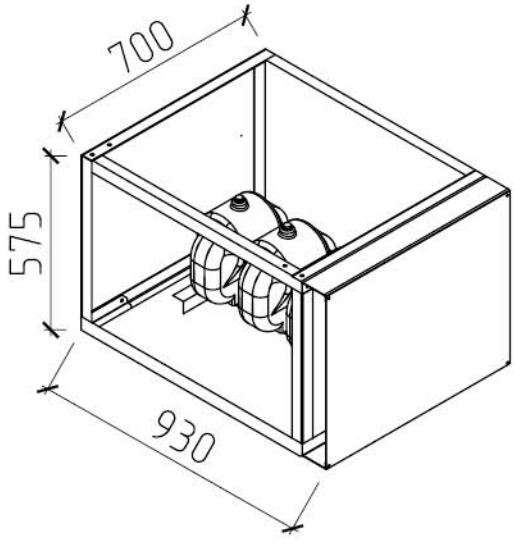
Размеры КСО Сигма 2 второго габарита с шириной корпуса 1125 мм.



Дверь высоковольтного отсека условно не показана.

Рис. № 3 , Схемы №№ 12С

Внешний вид КСО Сигма 2 второго габарита с шириной корпуса 700 мм.



Размеры КСО Сигма 2 второго габарита с шириной корпуса 700 мм.

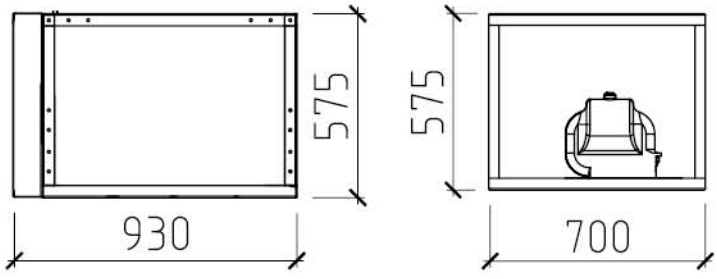
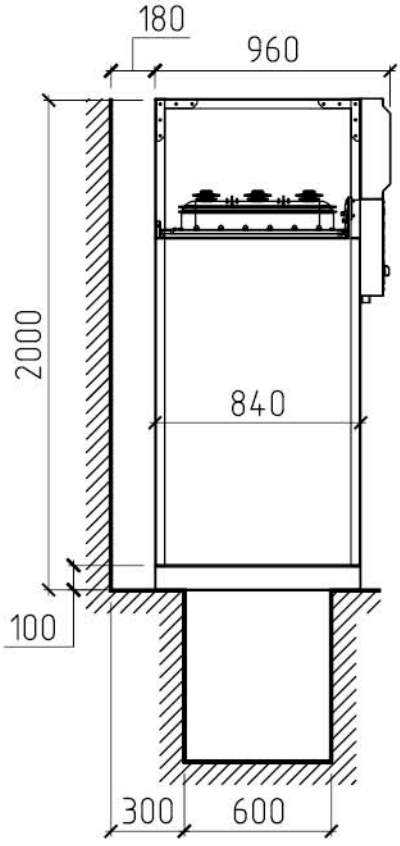


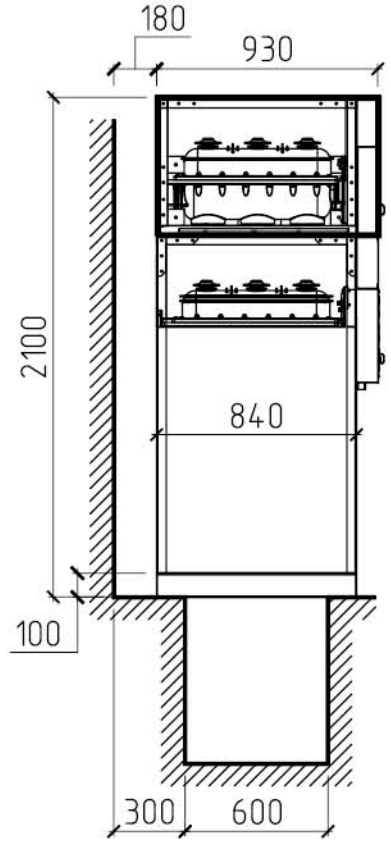
Рис. № 4 , Схемы №№ 13С

Приложение 3

Установочные размеры КСО Сигма 2



Первый габарит



Второй габарит

Приложение 4

Таблица 5 Крутящие моменты для затяжки электрооцинкованных болтов класса прочности 8.8.(согласно ГОСТ 10434-82 и данным производителей).

Диаметр резьбы мм.	Крутящий момент, Н/м			
	Тип соединения			
	Шина-шина	Шина-аппарат	Шина-изолятор	Шина-трансформатор
8	23	20	-	-
10	46	-	29	-
12	78	-	39	55
16	189	-	-	-
20	370	-	-	-

Резьбовые контактные соединения токоведущих частей камер КСО выполнены с использованием тарельчатых шайб.

Эти соединения обеспечивают надежный контакт при температурных и динамических нагрузках на шины, не требуют регулярного обслуживания соединений и их подтяжки в процессе эксплуатации.

Моменты затяжки болтов указаны в табл.5.

КСО «СИГМА 2»



353217, Россия, Краснодарский край,
г. Краснодар, п. Южный , ул. Северная, 20 а
Тел./факс: 8 (861) 256-77-17, 256-77-00
E-mail: of@kesch.ru, www. kesch.ru