

**ООО «Завод металлических конструкций Сибири»**

**КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕРИИ  
КСО-393**

на напряжение 6 и 10 кВ

**РУКОВОДСТВО  
ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-393 предназначены для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц, напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

КСО применяются в составе распределительных устройств (РУ) напряжением 6 и 10 кВ при:

- новом строительстве;
- расширении;
- реконструкции;
- техническом перевооружении, следующих объектов:
- распределительных и трансформаторных подстанций городских электрических сетей;
- распределительных и трансформаторных подстанций объектов гражданского назначения и инфраструктуры;
- распределительных подстанций промышленных предприятий;
- понизительных подстанций 35-110/6-10 кВ и 6-10/0,4 кВ распределительных сетей.

Климатические условия работы камер КСО соответствуют третьей категории размещения при умеренном климате по ГОСТ 15150, при этом:

- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- верхнее и нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха +40С и -40С;
- окружающая среда не должна быть взрывоопасной и содержать токопроводящую пыль, агрессивные пары и газы в концентрациях, разрушающие металлы и изоляцию.

В состав камер КСО входят различные типоразмеры камер, отличающиеся друг от друга конструкцией, назначением, размерами и применяемой аппаратурой.

## 2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



Пример записи условного обозначения камеры КСО при их заказе и в другой документации камера КСО-393-8ВВ-600-УЗ – камера одностороннего обслуживания серии 393, 3 – типоразмер, схема главных цепей 8ВВ-600, камера на номинальный ток 630А, климатического исполнения УЗ, выполненная по ТУ 3414 - 002 - 91862003 – 2013.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

Общий вид камер КСО-3хх показан в Приложении 1.

Камеры КСО выпускаются в одной конструктивной модификации шириной по фасаду 800 мм.

Конструктивно камеры разделяются на четыре зоны:

- Высоковольтная зона А;
- Кабельная зона В;
- Низковольтная зона (релейный отсек) С;
- Зона сборных шин D;

#### **В высоковольтной зоне А:**

Размещаются высоковольтный вакуумный выключатель, трансформаторы тока, предохранители и трансформаторы напряжения в зависимости от схемы главных цепей.

#### **В кабельной зоне В:**

Находятся кабельные присоединения, трансформатор собственных нужд, линейный разъединитель, нелинейные ограничители перенапряжений и трансформатор напряжения. Камеры КСО обеспечивают возможность присоединения до четырех трехфазных кабелей сечением до 240 мм, а также шести однофазных кабелей с пластмассой изоляцией сечением до 500мм.

#### **Низковольтная зона С:**

Представляет собой панель с аппаратурой вспомогательных цепей, установленную на внутренней стороне верхней двери.

#### **Сборные шины (зона D):**

Закрываются с фасада защитным экраном, на крайних в ряду камерах устанавливаются боковые защитные экраны (экраны сборных шин).

Из камеры КСО собираются РУ, служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей камер КСО.

Каркас камер изготавливается из окрашенной стали с применением технологии заклепочных соединений, что значительно повышает прочность корпуса, улучшает внешний вид и антикоррозийные свойства изделия.

Внутри камеры размещена аппаратура главных цепей, на фасаде – панель управления вакуумного выключателя и привода разъединителя. Доступ к камере обеспечен через дверь, на которой имеется окно для обзора внутренней зоны. Дверь закрывается на замок.

Вверху камеры по фасаду имеется открытый с боков короб, в котором прокладываются магистрали вспомогательных цепей, в нём имеется устройство, для выполнения ответвлений и ряды зажимов.

На камерах имеются смотровые окна для обзора внутренней части камеры. В камерах КСО имеется устройство для установки лампы внутреннего освещения (лампы накаливания 36В или 220В), обеспечивающее возможность безопасной замены перегоревших ламп без снятия напряжения.

На всех приводах заземляющих ножей, где не используются электромагнитные замки, установлены механические устройства, позволяющие заблокировать привод навесным замком.

Все подлежащие заземлению аппараты внутри камер заземлены. На фасаде камеры в нижней части имеется зажим заземления, предназначенный для присоединения к заземленному корпусу элементов, временно подлежащих заземлению. Шины заземления (проводники) окрашены в черный цвет.

Для двухрядного распределительного устройства из КСО изготавливают шинные мосты с разъединителями и без них. Проход между рядами камер предусматривается 2000, 2500 или 3000 мм.

Приводы разъединителей, размещаемых на шинном мосту, устанавливаются на торцевых панелях.

Шинный мост с разъединителями может быть установлен только на крайние камеры распределительного устройства.

### **3.1. Шинные мосты**

Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию, с изоляторами, шинами и шинодержателями. Шинные мосты выполняются без разъединителей и с разъединителями для секционирования сборных шин. Шинные мосты изготавливаются на номинальный ток 630 или 1000 А в зависимости от заказа. В зависимости от конструктивной модификации камер, на которые устанавливаются шинные мосты, они изготавливаются с шириной 800 мм.

Панели с приводами разъединителей шинного моста обязательно монтируются крайними в ряду РУ (слева или справа).

Типовые размеры шинных мостов приведены в таблице 1. Возможно изготовление шинных мостов по размерам заказчика. Шинные мосты снизу и с боков имеют ограждение от случайного прикосновения к токоведущим шинам.

**Таблица 1. Размеры шинных мостов**

Расстояние между фасадами камер, мм
2000
2100
2200
2300
2500
2800
3000

## **4. БЛОКИРОВКИ**

Безопасность эксплуатации обеспечивается продуманной системой блокировок. В КСО предусмотрены следующие блокировки.

1. Блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ)

2. Блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
3. Блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включённых главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ)
4. Блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
5. Блокировка включения выключателя при нахождении главных ножей шинного разъединителя в разомкнутом положении (механическая);
6. Блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе (механическая);
7. Блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе (механическая);

При типовом построении схемы главных цепей РУ могут быть обеспечены следующие блокировки:

1. Все перечисленные выше блокировки в камерах с выключателем.
2. Запрет включения ввода при заземлении сборных шин соответствующей секции (электрическая).
3. Запрет включения секционного выключателя при заземлении сборных шин любой секции (электрическая).

Для обеспечения безопасности эксплуатации камер КСО в составе распределительного устройства могут собираться различные схемы на основе перечисленных выше блокировок и схемы с использованием электромагнитных блокировок.

Они осуществляются при помощи установки дополнительных элементов путевых выключателей и электромагнитных замков. Путевые выключатели служат для контроля положения ножей разъединителей до прихода разрешающего сигнала.

## **5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ КСО-393**

Релейная защита и автоматика присоединений КСО может быть выполнена с использованием как микропроцессорных, так и электромеханических устройств защиты и автоматики.

В камерах КСО могут использоваться практически любые микропроцессорные устройства защиты и автоматики.

Цепи сигнализации обеспечивают:

- визуальный контроль аварийных отключений (МТЗ, токовая отсечка, газовая защита, АВР и др.) и предупреждающий контроль (перегрузка, замыкание на землю, газовая защита) осуществляется указательным реле РЭУ-11 (ПРУ1);
- вывод на шинки центральной сигнализации сигнала аварийного отключения или предупреждающего сигнала;

- контроль положения выключателя «включено» и «отключено», а также предупреждение «сработала защита» обеспечивает световая сигнализация.

Токовые цепи защит, при применении электромеханических реле, обеспечивают:

- максимальную токовую защиту (РТ-40) с независимой выдержкой времени на реле РСВ13-18 с питанием от токовых цепей;

- токовую отсечку (РТ-40);

- защиту или сигнал от перегрузки (РТ-40);

- токовую отсечку и максимальную токовую защиту с зависимой выдержкой (РТ80, РС80).

Также могут быть обеспечены другие виды защит и автоматики:

- автоматический ввод резерва (АВР);

- защита минимального напряжения;

- защита от замыканий на землю;

- газовая защита; АПВ.

### **5.1. Системы оперативного питания**

В зависимости от требований заказчика и особенностей подстанции возможно применение следующей системы:

- переменный ток напряжением 220 В, зависимая система питания от трансформаторов собственных нужд с реализацией АВР-0,4 кВ;

- постоянный ток напряжением 220 В с питанием, выпрямленным оперативным током.

### **5.2. Учет электроэнергии**

В КСО имеется возможность применения средств измерения активной и реактивной энергии с целью организации технического и коммерческого учета.

Для организации учета в камерах КСО устанавливаются трехфазные счетчики активной и реактивной энергии трансформаторного включения с номинальным током 5 А и номинальным напряжением 3х57,5/100 В. Счетчики могут устанавливаться на фасадах камер или в отдельно стоящих шкафах учета.

При организации коммерческого учета применяются трансформаторы тока и напряжения, включенные в реестр средств измерений, а также предусматривается возможность пломбировки всех цепей учета: вторичных выводов трансформаторов тока, клемм счетчиков, клемм транзитных шинок напряжения, выводов трансформаторов напряжения, автоматического выключателя шинок напряжения цепей учета.

## **6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**



Таблица 3. Классификация исполнений камер КСО

Наименование показателей	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	С нормальной изоляцией
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
Система сборных шин	С одной системой сборных шин
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Вид линейных высоковольтных вводов (подсоединений)	Кабельные и шинные
Степень защиты по ГОСТ 14254	<ul style="list-style-type: none"> <li>– IP20 – для наружных оболочек фасада и боковых сторон</li> <li>– IP00 – для остальной части камер</li> </ul>
Вид камер в зависимости от устанавливаемой аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Камеры КСО с выключателями нагрузки ВН-10, ВНА-10, ВНП-10.</li> <li>– Камера КСО с трансформаторами напряжения НОМ-6(10), НОЛ.08-6(10), НАМИ-6(10), НАМИТ-6(10), НТМИ-6(10) и с антирезонансной группой 3*ЗНОЛ-6(10).</li> <li>– Камера КСО с разъединителями РВ, РВЗ, на 630-1000А с приводами ПР-10.</li> <li>– Камеры КСО с высоковольтными вакуумными выключателями ВВ/TEL-10.</li> <li>– Камеры КСО с кабельными сборками.</li> <li>– Камеры КСО с разрядниками или ОПН на напряжение 6-10 кВ.</li> </ul>

**В комплект поставки камер КСО-393, осуществляемой по опросным листам, входят:**

- камеры КСО в количестве и в номенклатуре согласно опросному листу.
- сборные шины – в количестве согласно опросному листу (если они оговорены в заказе);
- шинный мост в количестве согласно опросному листу (если они оговорены в заказе);
- электрические схемы главных цепей;
- эксплуатационная документация и паспорта на комплектующую аппаратуру;
- руководство по эксплуатации камер;
- монтажные материалы и принадлежности по нормам предприятия изготовителя;
- паспорт на комплект камер КСО, входящих в комплект;
- ключи для замков дверей на каждую камеру.

Эксплуатационные документы поставляются в одном экземпляре.

Камеры КСО выполняются:

- по схемам главных цепей, приведенных в приложении 2;
- по типовым схемам вспомогательных цепей.

## **8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ**

Монтаж и эксплуатация камер КСО должны приводиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, а также в соответствии с:

- правилами устройств электроустановок ПУЭ 2003 7 изд. (Таблица 4);
- правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТРМ016-2001.

### 8.1 Подготовка строительной части. Требования к заземлению

Помещение РУ должно обеспечивать условия окружающей среды согласно п.1 настоящего Руководства. Перед монтажом должны быть обязательно завершены все отделочные и строительные работы, удален строительный мусор, помещение высушено и созданы условия, предотвращающие проникновение влаги или конденсата в камеры КСО. Кабельные конструкции в приемках должны быть смонтированы. Крышки люков, лазов и кабельных приемков должны быть установлены на место и закрыты.

Заземляющий контур РУ должен быть смонтирован и присоединён к заземляющему устройству и закладным деталям строительных конструкций.

Камеры устанавливаются на закладные конструкции строительной части как показано на рис. 1.

При размещении камер необходимо выдерживать расстояния таким образом, чтобы был предотвращён доступ к задней стороне камер КСО. При этом расстояние до стены должно быть в пределах  $100\pm 50$  мм.

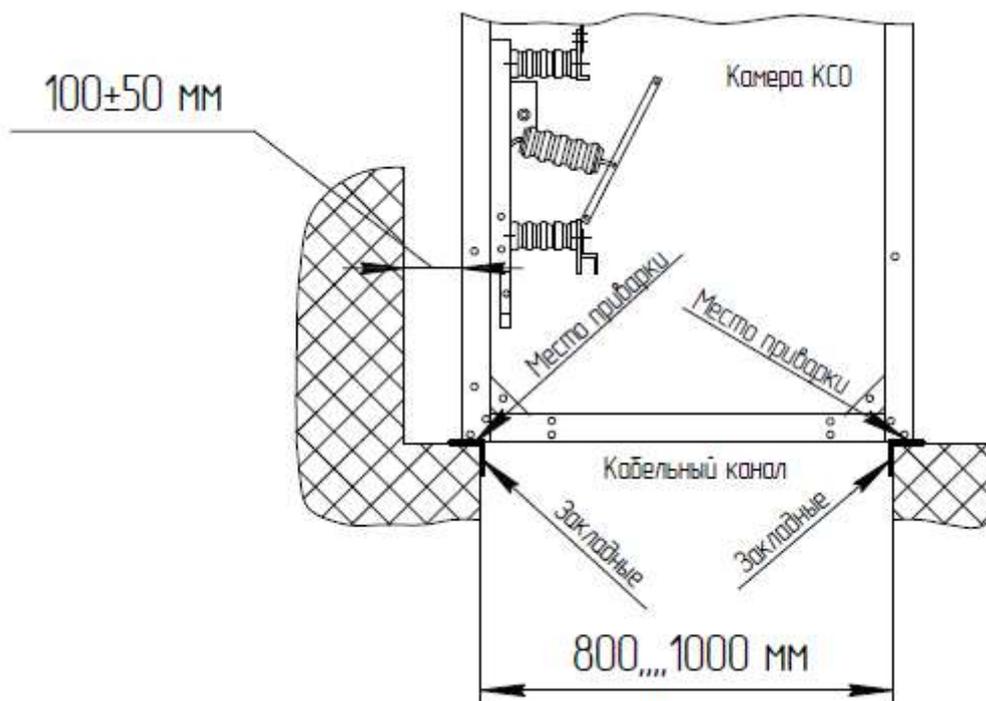


Рисунок 1 – Установка камер КСО на закладные  
8.2 Монтаж камер КСО. Места строповки

Монтаж рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Проверить правильность установки закладных частей под монтаж ячеек по параллельности, уровню и линейным размером. Проверить уклоны отделки стен;

2. Установить крайнюю камеру подстанции, после проверки правильности ее установки по уклону и высоте приступить к установке следующей камеры и т.д. В случае непопадания ряда камер в габарит стен РУ и необходимости исправления строительной части, рекомендуется демонтировать две крайние установленные ячейки и принять меры к непопаданию пыли и строительного мусора в ячейки, находящиеся в РУ. В крайних ячейках, если зазор со стороны стены не превышает 50 мм, боковые панели могут не устанавливаться.

Если в комплект поставки входит шинный мост с разъединителями, то необходимо установить и закрепить боковые панели камеры.

3. После установки предварительной выверки ряда камер по уклону и высоте производится скрепление их между собой посредством болтов. Для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм. Перекосы камер более 2 мм на метр как по фасаду, так и по глубине не допускаются.

4. После окончания регулировки произвести закрепление камер путем приварки их к закладным металлическим частям и к заземляющей магистрали.

Рекомендуется относительно стен РУ ячейки установить таким образом, чтобы предотвратить доступ к задней не огражденной стороне камер КСО.

Конструкция камер не предусматривает специальных коушей для строповки. Захват ячейки производится гибкими стропами «в обхват» со стороны дна и боков. Места строповки обозначены специальными знаками. При проведении погрузочно-разгрузочных работ руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.009.

После установки камер производятся монтажные работы:

- установки и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюдать соответствие расцветки шин;
- крепление кабелей и проверка расстояния от кабельных наконечников до корпуса камер (не менее 120 мм) или друг от друга (не менее 130 мм);
- соединение по магистрали вторичных цепей автоматики, защиты и сигнализации ячеек;
- установка предохранителей;
- установка снятых при транспортировке аппаратов, блок-замков, присоединение заземляющих перемычек.

При размещении камер необходимо выдерживать расстояния, регламентируемые ПУЭ и указанные в таблице 4.

**Таблица 4. Расстояния, регламентируемые ПУЭ, при установке камер КСО.**

Параметр	Значение
Расстояние от фасада камеры до стены при одинарном исполнении (ширина коридора обслуживания), мм, не менее	1500
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении, мм, не менее	2000
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении и при длине коридора обслуживания до 7000 мм, мм, не менее	1800

Расстояние от уровня закладных до потолка/до балок РУ:	
– Без шинных мостов	3450/2950
– При установке с шинными мостами без разъединителей	3700/3200
– При установке с шинными мостами с разъединителями	3985/3485

### 8.3 Монтаж шинного моста

**Монтаж шинного моста без разъединителей рекомендуется выполнять в следующей последовательности:**

1. Соединить рамы шинного моста между собой посредством болтовых соединений;
2. Установить на рамы болтовые изоляторы с шинодержателями;
3. Уложить в шинодержатели шины и закрепить их путем поворота шинодержателя до полного вхождения шины в паз, после чего подтянуть болтовые соединения;
4. Соблюдая правила техники безопасности, установить собранный шинный мост на камеры и закрепить его;
5. Соединить сборные шины камер с шинами ответвления;
6. Соединить посредством гибкой шины зажимы заземления каркаса камеры и шинного моста.

**Монтаж шинного моста с разъединителями выполнять в следующей последовательности:**

1. Соединить рамы шинного моста между собой посредством болтовых соединений;
2. Установить на места крепления разъединители, опорные изоляторы с шинодержателями, проложить шины и закрепить их;
3. Установить боковые панели камер секционирования РУ;
4. Соблюдая правила техники безопасности, установить собранный шинный мост на камеры и закрепить его;
5. Соединить тягами приводы «ПР-10» с разъединителями и произвести их регулировку;
6. Установить ответвительные шины, соединив их со сборными шинами камер;
7. Соединить посредством гибкой шины зажимы заземления каркаса камеры и шинного моста, рамы разъединителей и шинного моста.

После окончания монтажа камер КСО необходимо подготовить их к работе.

### 8.4 Подготовка камер к работе

Подготовку камер КСО к работе необходимо начать с наружного осмотра, далее снять консервационную смазку при помощи мягкой ветоши, смоченной бензином марки «БР-1» или другим аналогичным растворителем, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.

Проверить качество контактных соединений, надежность крепления всех аппаратов и приборов, установленных в камере КСО. При необходимости подтянуть болтовые соединения.

Провести работы по подготовке к эксплуатации разъединителей, выключателей нагрузки и их приводов в соответствии с инструкциями по эксплуатации этих аппаратов.

Проверить все фарфоровые изоляторы, патроны высоковольтных предохранителей на отсутствие трещин и сколов.

Проверить состояние осветительной арматуры.

Проверить исправность замков дверей камер КСО.

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах, деталях камер КСО.

Проверить у заземлителей и заземляющих ножей надежность попадания подвижной части на неподвижные контакты, исправность работы приводов. Произвести в случае необходимости, их регулировку. Проверку коммутационной аппаратуры главной цепи на включение и отключение проводят путем проведения пяти операций «включения и отключения» выключателя вакуумного. Включение и отключение выключателя вакуумного контролируется по механическому указателю положения выключателя.

Проверить действие блокировок, указанных в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации. Для проверки блокировок необходимо:

В камере КСО с выключателем вакуумным:

– произвести 5 попыток включения разъединителя при включенном выключателе с усилием  $(345 \pm 50)$  Н, разъединитель не должен включаться;

– произвести 5 попыток отключения разъединителя при включенном выключателе с усилием  $(345 \pm 50)$  Н, разъединитель не должен отключаться;

– произвести 5 попыток включить заземляющие ножи при включенном разъединителе с усилием  $(345 \pm 50)$  Н, заземляющие ножи не должны включаться;

Провести пуско-наладочные работы и электрические испытания.

## **8.5. Испытания**

Проверку устройств заземления проводят по ГОСТ 14694-76 (раздел 4) – значения сопротивления между заземляющим ножом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью камеры КСО, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом. При измерении электрического сопротивления между заземлителем и заземленным элементом сначала необходимо визуально убедиться в заземлении отдельных элементов камеры КСО, осмотреть контактные соединения и убедиться в надежности их крепления.

Сопротивление необходимо измерять прибором непосредственно или методом вольтметра и амперметра. Измерения производятся три раза. Результатирующим принимается среднее значение. Если сопротивление превышает 0,1 Ом, необходимо увеличить затяжку болтов и площадь контактов заземляющих проводников на отдельных деталях камеры КСО.

Проверку электрической прочности изоляции главных цепей камер КСО, не бывших в эксплуатации, при нормальных климатических условиях проводят испытательным напряжением 42 кВ промышленной частоты, по ГОСТ 1516.2-97.

Время приложения испытательного напряжения 5 мин.

Перед испытанием необходимо протереть изоляцию камер КСО от пыли и загрязнения. Для протирки разрешается использовать спирт этиловый технический.

Перед началом испытаний следует:

- закоротить и заземлить вторичные обмотки трансформаторов тока (если не закорочены амперметром или специальным устройством);
- трансформаторы напряжения отсоединить;
- отключить заземляющие ножи;
- отсоединить ограничители перенапряжений.

Установка токовой защиты испытательной установки 20-30 мА. Если при подъеме и выдержке испытательного напряжения произошел разряд, приведший к отключению испытательной установки защитой, то допускается повторное приложение напряжения. Камеры КСО считают выдержавшими испытания, если во время повторного приложения напряжения не произошел разряд, приведший к отключению испытательной установки защитой.

Испытание электрической прочности изоляции вспомогательных цепей камеры КСО производится одноминутным испытательным напряжением 0,5 кВ промышленной частоты мегаомметром.

Перед началом испытаний отсоединить рабочие заземления (согласно схемы вспомогательных цепей). После этого производят комплексное испытание цепей со всеми присоединенными элементами при напряжении 500 В, допускаемом этими элементами.

Испытательное напряжение должно быть приложено:

- между всеми соединенными вместе вспомогательными цепями и корпусом камеры КСО;
- между каждой частью вспомогательной цепи и всеми остальными соединенными частями.

## **8.6. Фазировка секций**

Для организации питания системы с числом ввода два и более, организуется секционирование шин, путем установки секционного выключателя (СВ) и секционного разъединителя (СР). Роль СР может играть шинный мост с разъединителем на одной из секций.

Для исключения ошибочной подачи напряжения с разной последовательностью фаз с двух или более вводов, системы шин разных секций необходимо «сфазировать».

Фазировка производится бригадой в составе 2-х человек, которые имеют группу по электробезопасности не ниже 3.

Фазировка производится исправным и испытанным двухполюсным указателем напряжения либо специальным фазоуказателем с обязательным применением испытанных средств индивидуальной защиты.

Фазировка производится в камере на отключенном линейном (секционном) разъединителе при включенных высоковольтных секционных и вводных выключателях, и включенном шинном разъединителе.

Перед фазировкой необходимо проверить наличие напряжения на всех шести шинах фазлируемых линий. Фазировка производится путем поочередного одновременного касания рабочей части указателей напряжения шин ножа и губки линейного разъединителя. При совпадении фазировки лампа указателя напряжения не должна гореть или горит слабо, при несовпадении лампа горит ярко.

Изменение последовательности фаз одной из секций производится путем переключения двух жил питающего кабеля в ячейке ввода этой секции. После переключения фаз процедуру фазировки необходимо повторить.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

### **9.1. Общие указания. Меры безопасности**

Для поддержания работоспособности необходимо производить техническое обслуживание камер КСО с установленным в них электрооборудованием. Техническое обслуживание включает в себя:

- периодические осмотры;
- текущие ремонты;
- средние ремонты;
- капитальные ремонты.

Работы по техническому обслуживанию должны производиться обученным персоналом с соблюдением организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ согласно ПОТРМ016-2001.

При проведении периодических осмотров запрещается производить отключения, переключения и какие-либо работы в ячейках, на ошиновке и вторичных цепях, открывать двери камер, проникать за ограждения и барьеры. Допускается смена ламп общего освещения РУ и местного освещения ячеек без открывания дверей камер.

Ремонты камер необходимо проводить при полностью снятом напряжении с секций камер КСО и заземленными сборными шинами. При наличии секционных разъединителей доступ в камеры КСО разрешается только при полном снятии напряжения с секции камер КСО и при включенных заземляющих ножах. Все операции по включению или отключению коммутационных аппаратов, размещенных в камерах КСО, должны производиться при закрытых дверях камер.

При проведении испытаний и измерений необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.019.

### **9.2. Периодический осмотр**

Периодический осмотр необходимо проводить не реже одного раза в год. При периодическом осмотре необходимо проверять:

- состояние помещения в части исправности дверей, ограждений, замков, отопления, освещения, вентиляции;
- отсутствие животных и птиц;
- наличие средств пожаротушения;
- наличие электрозащитных средств;
- состояние проводников заземления;
- состояние световой индикации;
- состояние изоляционных деталей;
- наличие смазки на трущихся поверхностях деталей и сборочных единиц;
- состояние всех механических систем, тяг, и механизмов блокировок;

- наличие коррозии;
- наличие «коронирования» и разрядов по поверхности изоляции;
- нагрев токоведущих частей и контактных соединений;
- наличие повышенного шума и вибрации;
- наличие утечек из кабельных разделок и маслonaполненных аппаратов;
- показания приборов, равномерность загрузки фаз.

Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

Все обнаруженные при периодических осмотрах неисправности должны быть устранены при внеочередном текущем ремонте. Допускается совмещение текущего ремонта с капитальным.

### **9.3. Текущий ремонт**

При текущем ремонте необходимо производить:

- проверку качества затяжки болтовых соединений, в т.ч. разборных контактных соединений главных цепей;
- проверку заземлений, при необходимости произвести ремонт с заменой деталей, вышедших из строя;
- проверку работы механизмов блокировок и смазку трущихся поверхностей деталей и сборочных единиц;
- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей от пыли и грязи;
- проверку целостности и очистку всех опорных изоляторов от пыли и грязи;
- поверку и текущий ремонт комплектующей аппаратуры, устанавливаемой в камерах. Ремонт производить по инструкции по эксплуатации на соответствующую аппаратуру.

### **9.4. Средний капитальный ремонт**

При среднем капитальном ремонте необходимо производить:

- проверку коммутационного аппарата главной цепи в соответствии с руководством по эксплуатации на коммутационный аппарат;
- проверку и ремонт разборных контактных соединений главной цепи;
- проверку работы разъединителей и заземляющих ножей в соответствии с руководством по эксплуатации;
- ремонт механизмов блокировок с заменой неисправных деталей и сборочных единиц;
- сборку ремонтируемых сборочных единиц камеры КСО и проверку качества затяжки болтовых соединений, в т.ч. разборных контактных соединений главной цепи;
- средний или капитальный ремонты комплектующей аппаратуры по инструкции на эту аппаратуру;

Сроки текущих, средних и капитальных ремонтов устанавливаются местными инструкциями в зависимости от условий эксплуатации камер КСО.

## **10. МАРКИРОВКА**

На каждую камеру КСО устанавливается табличка по ГОСТ 12971, на которой по ГОСТ 18620 и ГОСТ Р51121 указано:

- товарный знак предприятия;
- условное наименование изделия;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- масса в килограммах;
- обозначение настоящих технических условий.

Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек обеспечивают ясность надписей на все время эксплуатации камеры КСО.

Табличка устанавливается на фасаде камеры КСО в удобном для чтения месте.

## **11. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА**

Камеры КСО упаковываются блоками из одной, двух и трех камер, соединенных между собой по функциональному назначению.

Элементы, демонтируемые на период транспортирования, упаковываются совместно с камерой КСО или в отдельные ящики.

Эксплуатационная документация на камеры КСО упаковывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и укладывается в грузовое место. Если изделие упаковано в несколько грузовых мест, документацию вкладывают в место №1, что указывается в упаковочном листе.

В каждое грузовое место вложен упаковочный лист, содержащий следующие данные:

- товарный знак и полное наименование предприятия изготовителя;
- наименование, типы и заводские номера камер КСО;
- надпись «сопроводительная документация находится в месте №1»;
- обозначение настоящих технических условий;
- штамп ОТК.

Транспортирование железнодорожным и водным транспортом производится без ограничения дальности перевозок.

При транспортировании, перегрузках и перемещении камеры КСО и шинные мосты не допускается кантовать, подвергать сильным сотрясениям.

Транспортирование автомобильным транспортом может производиться по дорогам с асфальтированным или бетонным покрытием на любое расстояние, а по грунтовым и булыжным дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

Транспортировка камер производится в вертикальном положении как отдельно, так и транспортными блоками по 2-3 камеры.

Условия погрузки, выгрузки, способы крепления ячеек КСО и шинных мостов на транспортных средствах МПС принимаются по чертежам предприятия – изготовителя и в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта.

Строповку камер КСО и шинных мостов производить за все предусмотренные для подъема места, обозначенные манипуляционным знаком: «МЕСТО СТРОПОВКИ». Перед строповкой убедиться в соответствии строп массе и размеру перемещаемого груза.

Аппараты и приборы, которые не допускают транспортирования установленными на изделия должны транспортироваться в упаковке завода-изготовителя этих приборов. Их монтаж производится потребителем на месте.

## **12. ХРАНЕНИЕ**

Условия хранения камер КСО в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

Камеры КСО необходимо хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, в кирпичных, бетонных, металлических с теплоизоляцией и других хранилищах).

Температура воздуха от минус 40 С до плюс 40 С. Относительная влажность воздуха должна быть не более 98% при температуре 25 С.

При хранении камеры должны быть защищены от запыления и попадания влаги.

Металлические неокрашенные части покрываются консервационной смазкой ЦИАТИМ.

## **13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Полный установленный срок службы шкафа КСО не менее 25 лет (при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратов, выработавших свой ресурс).

Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в состав шкафов КСО, определяются эксплуатационной документацией на эти изделия.

Изготовитель гарантирует соответствие камер КСО ТУ 3414-002-91862003-2013 при соблюдении потребителями условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с руководством по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня ввода в эксплуатацию и не более 3 лет со дня отгрузки КСО с предприятия – изготовителя.

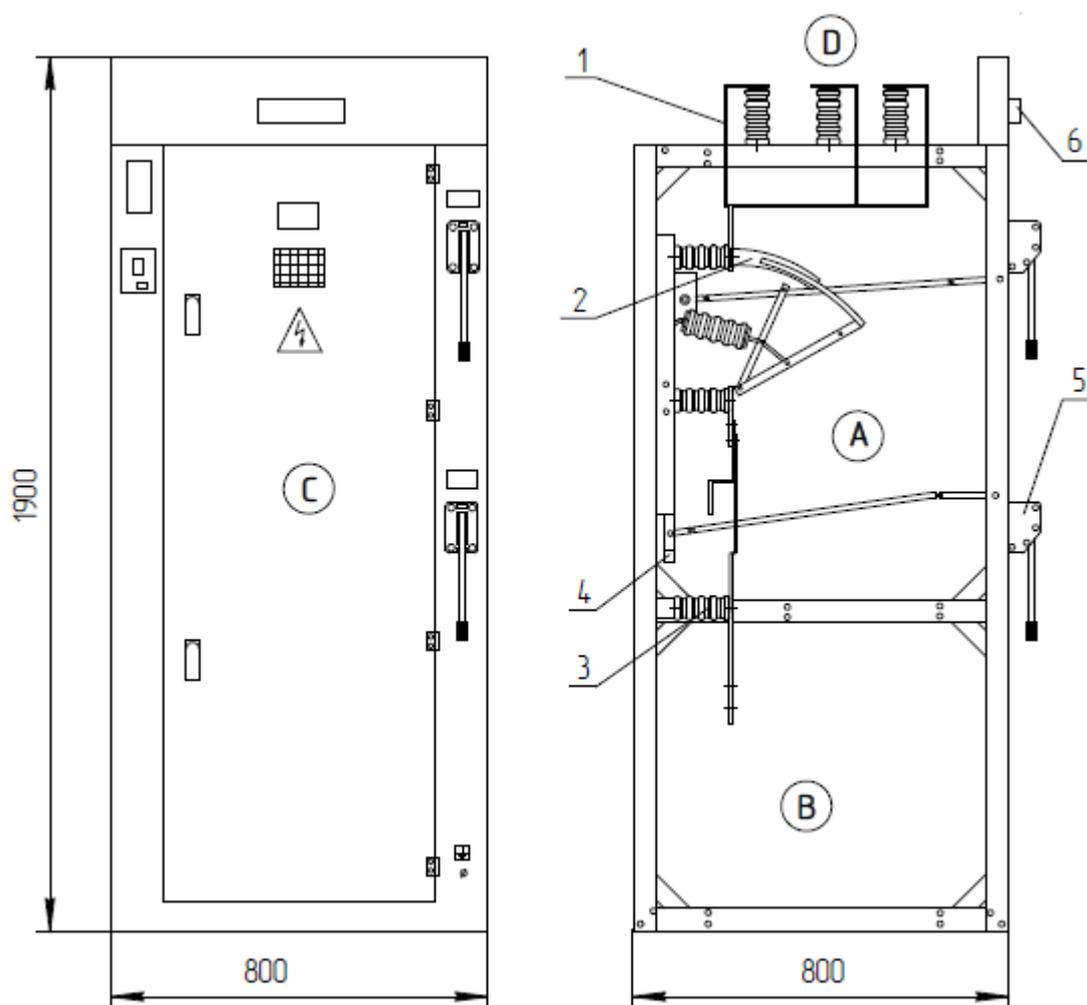
### **ВНИМАНИЕ!**

#### **Гарантийные обязательства прекращаются:**

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при истечении гарантийного срока эксплуатации, если камера КСО не введена в эксплуатацию до его истечения;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации;
- при внесении изменений в конструкцию камер, не согласованных с заводом-изготовителем.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## Общий вид камер КСО-393



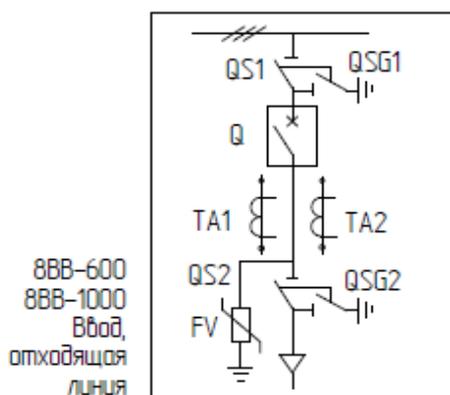
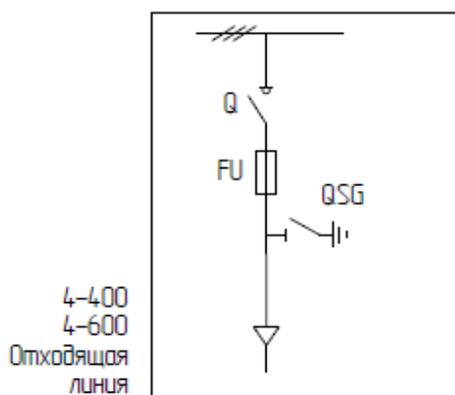
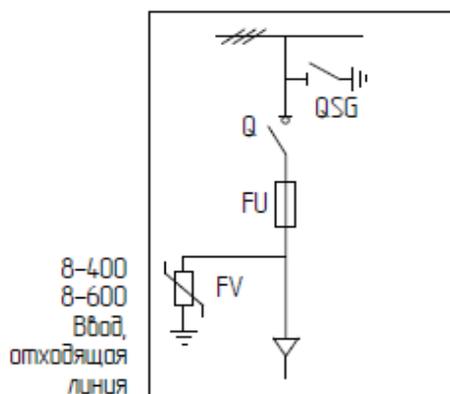
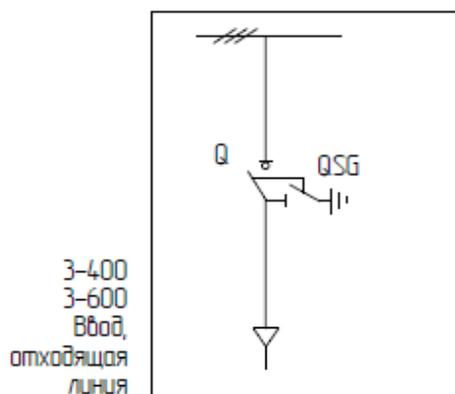
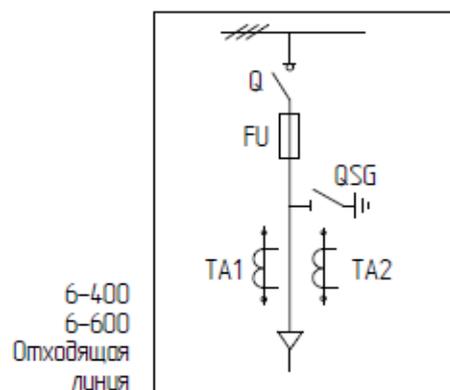
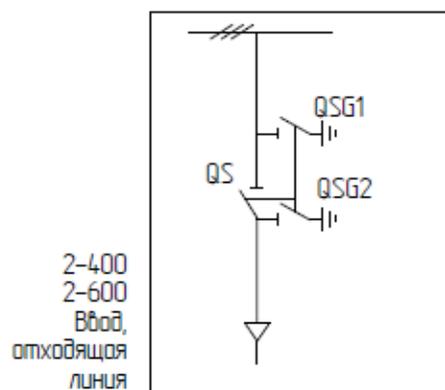
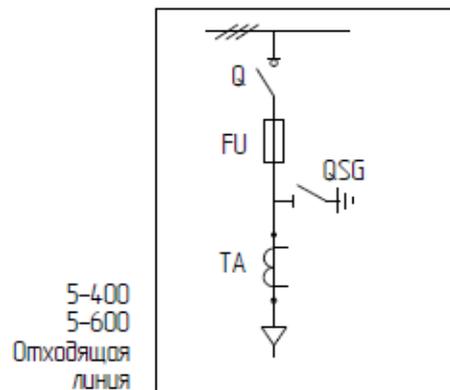
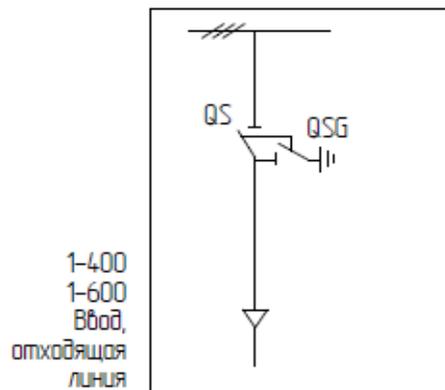
Конструктивно камера КСО разделена на четыре зоны:

- высоковольтная зона А;
- кабельная зона В;
- низковольтная зона (релейный отсек) С;
- зона сборных шин D.

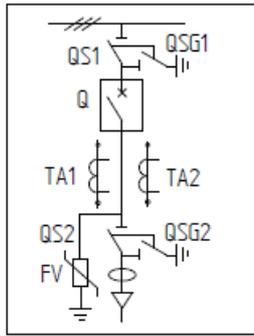
- 1 – сборные шины;
- 2 – выключатель нагрузки ВНА;
- 3 – опорный изолятор;
- 4 – заземляющий нож ЗН;
- 5 – привод разъединителя;
- 6 – клеммник.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

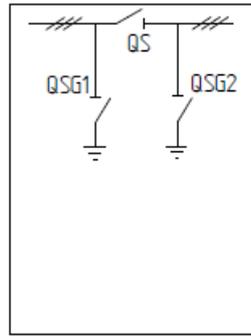
Схемы главных цепей КСО-393



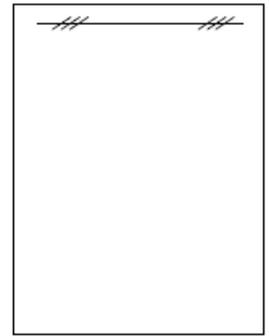
8.1ВВ-600  
8.1ВВ-1000  
Ввод,  
отходящая  
линия



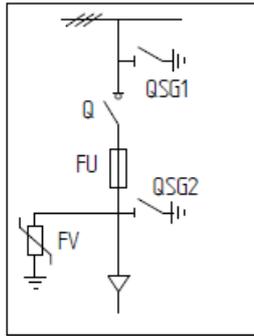
14-600  
Секционный  
разъединитель



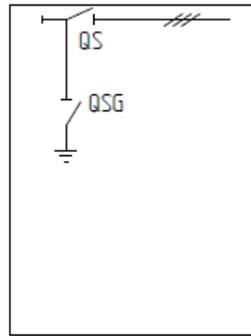
ШМ  
(2000, 2100,  
2200, 2300,  
2500, 2800,  
3000мм)  
Шинный  
мост



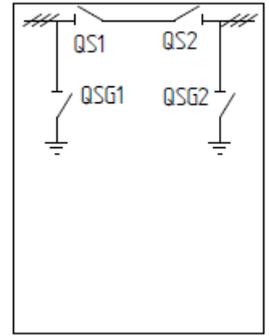
9-400  
9-600  
Ввод,  
отходящая  
линия



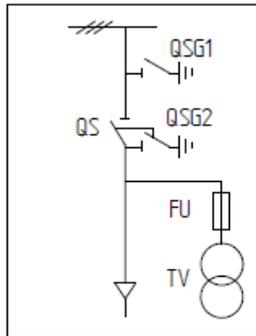
15-600  
Заземление  
сборных шин



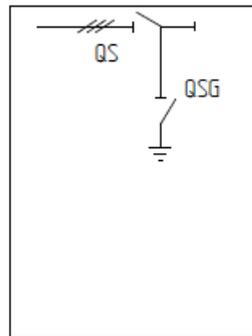
ШМР  
(2000, 2100,  
2200, 2300,  
2500, 2800,  
3000мм)  
Шинный  
мост с  
разъедини-  
телями



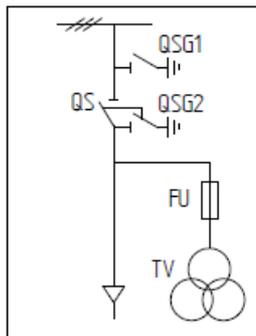
10-600 ТСН  
Отходящая  
линия



16-600  
Заземление  
сборных шин



11-600 ТН  
Трансфор-  
матор  
напряжения



40-400  
40-600  
Отходящая  
линия

