



**Ячейки КСО-215  
производства  
СММ-Электро**

# СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	4
Структура условного обозначения	7
Технические характеристики	8
Конструкция	9
Решение при строительстве новых объектов электроснабжения	15
Сетка схем	16
Габариты	17
Пример	18
Решение для реконструкции существующих объектов электроснабжения	19
Сетка схем	20
Габариты	21
Переходные ячейки для соединения старых и новых ячеек	22
Пример осуществления реконструкции РТП:	23
Инструкция к осуществлению реконструкции РТП:	24
Схемы	25
Моноблок. Решение для применения в электроустановках в стеснённых городских условиях	29
Сетка схем	30
Примеры	31

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Ячейки КСО-215 – серия сборных камер одностороннего обслуживания, предназначенных для комплектования распределительных устройств (РУ) напряжением 6 и 10 кВ трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной или заземлённой через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

Металлический каркас и фасадные элементы корпуса КСО-215 покрыты порошковой краской, что делает конструкцию надёжной и долговечной.



Ячейка КСО-215



Распределительное устройство  
на базе ячеек КСО-215



Блок релейной защиты ячейки КСО-215

## Область применения

Ячейки предназначены для преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6-10 кВ частотой 50 Гц и для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов.

## Удобство эксплуатации

Приводы коммутационных аппаратов просты и удобны в работе. Они выведены непосредственно на лицевые стороны ячеек с интуитивно понятными мнемоническими обозначениями.

## Безопасность эксплуатации

Безопасность обслуживающего персонала обеспечивается многоуровневой системой встроенных блокировок (электромагнитные, механические) и конструктивными решениями, которые соответствуют всем требованиям российских стандартов.

## Универсальность применения схем

Большой объем сетки схем КСО-215 обеспечивает свободу выбора технических решений для каждого конкретного объекта. Применение выключателей нагрузки с защитой предохранителями, вакуумных выключателей с микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики позволяет устанавливать ячейки как в простых трансформаторных подстанциях, так и распределительных подстанциях со сложными схемами распределения.

## Высокая надёжность

Высокая надёжность оборудования, входящего в состав КСО-215, конструктивные решения и широкая гамма функциональных возможностей цифровой релейной защиты сводят к минимуму вероятность отказа, затраты на ремонт и техническое обслуживание.

## Малые габариты

Благодаря малым габаритам существенно снижаются затраты на строительство помещений для новых РУ. Кроме того, малые габариты ячеек позволяют проводить модернизацию существующих РУ без увеличения площади помещения. Для удобства проведения профилактических работ разработано открывающееся исполнение отсека релейной защиты, позволяющее обеспечить доступ к сборным шинам. Данное исполнение отсека релейной защиты обеспечивает свободный доступ в отсек сборных шин на момент стыковки ячеек.

## Простота обслуживания

Ячейки КСО-215 требуют минимального обслуживания во время эксплуатации. Аппараты расположены на передней панели, их положение отображается на механических и световых мнемосхемах. Современные цифровые блоки релейной защиты снабжены системой самодиагностики.

## Дистанционное управление и сбор данных

Применение современных микропроцессорных блоков релейной защиты позволяет осуществлять параметрирование энергосистемы, осцилографирование аварийных событий, дистанционное управление выключателями, интеграцию РУ на базе КСО-215 в автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии, телеуправления.

## Гарантии качества

Высокая надежность и ресурс применяемого оборудования, качество изготовления, современная система управления и технологический процесс производства позволили значительно увеличить срок службы ячейки, который составляет теперь не менее 30 лет.

## Климатическое исполнение

Камеры КСО могут эксплуатироваться при следующих условиях:

- температура окружающей среды от - 40° С до + 45° С;
- относительная влажность 80% при температуре 15° С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;

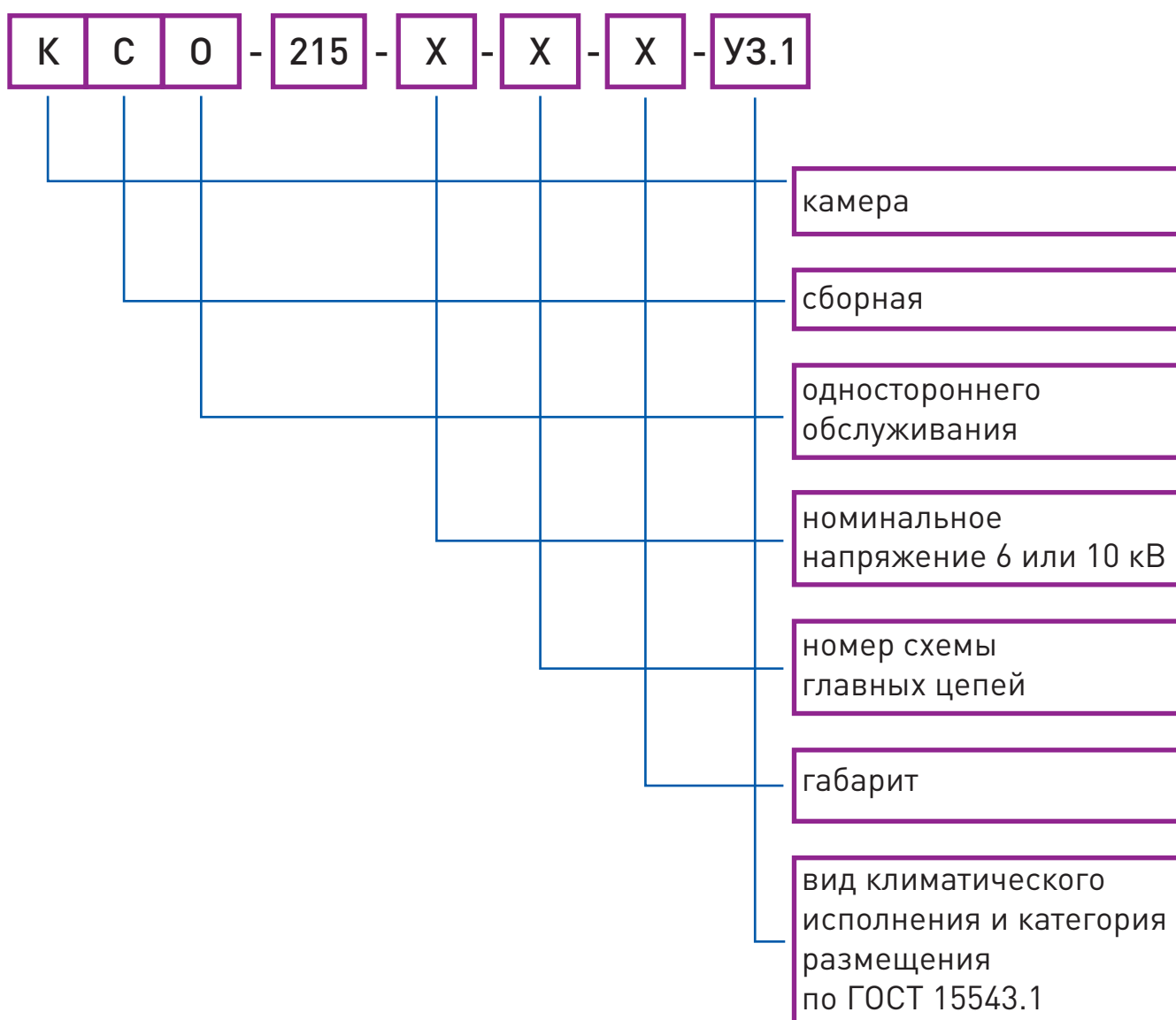
Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

При установке камер КСО в помещениях с температурой ниже минус 40°С, должен быть предусмотрен обогрев помещения. Камеры КСО выполнены в исполнении У для категории размещения 3.1, для работы на высоте над уровнем моря до 1000 м в атмосфере типов I и II по ГОСТ 15150.

## Преимущества:

- Применение ячеек КСО-215 позволит реализовать все варианты решений при проведении нового строительства и реконструкции.
- При изготовлении ячеек КСО-215 используется до 90% комплектующих российских производителей.
- Наличие разработанных базовых альбомов для проектных организаций.
- Ячейки КСО-215 обладают оптимальным соотношением цены и качества.
- Обладают высокой надёжностью.
- Имеют длительный срок эксплуатации (30 лет).

# СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ





## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры (наименование)	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток, А:	
-Сборных шин	630; 1000
-Линейных выводов	630; 1000
-Предохранителей	не более 200
-Силовых выключателей	1000
-Выключателей нагрузки	630
-Разъединителей	630; 1000
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50 – 1000
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА	20
Номинальный ток отключения предохранителей, кА	31,5
Ток термической стойкости при длительности протекания 3 с, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	
Номинальные напряжения цепей управления и вспомогательных цепей, В:	20
-При постоянном токе	24; 48; 110; 220
-При переменном токе	24; 48; 110; 220
-Цепей освещения	220
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей одноминутным напряжением частоты 50 Гц, кВ:	24
-Относительно земли	42
-Между контактами силовых выключателей и выключателей нагрузки	42
-Между контактами разъединителей и предохранителей	48
Собственное время включения, с, не более:	
-Силовых выключателей	0,1
Собственное время отключения, с, не более:	
-Силовых выключателей	0,04
-Габаритные размеры, мм:	
-Ширина	750
-Глубина	800 (1200)
-Высота- габарит (без цоколя)	2300
-Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31
-Срок службы до списания, лет, не менее	30

# КОНСТРУКЦИЯ

## Корпус

Ячейка КСО-215 представляет собой шкаф из стали толщиной 2,5 мм. Детали изготовлены на высокоточном оборудовании с числовым программным управлением методом холодной штамповки. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на сварке. Все элементы конструкции окрашены порошковой краской RAL 7032, стойкой к механическим повреждениям. С лицевой стороны КСО предусмотрен узел присоединения заземлённого контура (видимый).

## Системы безопасности

Двери высоковольтных отсеков оснащены механическими блокировками. Приводы выключателей нагрузки, разъединителей, заземлителей и аппаратов управления расположены с фасадной стороны ячейки, на приводах имеются механические указатели положения главных контактов коммутационных аппаратов.

На двери отсека релейной защиты с лицевой стороны расположены мнемоническая схема, отображающая посредством световой индикации положение коммутационных аппаратов: включение, выключение или заземление.

Для обзора внутреннего пространства ячейки на дверях отсеков выполнены смотровые окна.

В ряде ячеек установлены емкостные делители со стационарным блоком индикации напряжения. Для фазировки кабеля без открывания дверей предусмотрена возможность подключения к фазным гнездам блока индикации напряжения устройства.

Все аппараты, приборы, конструкции, установленные в ячейке и подлежащие обязательному заземлению, заземлены.

## Блокировки

Блокировочные устройства, устанавливаемые в КСО-215, соответствуют требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) седьмого издания ГОСТ 12.2.007.4. В ячейки КСО-215 устанавливаются следующие блокировки:

- блокировка включения и отключения разъединителя при включенном силовом выключателе;
- блокировка, не допускающая включения выключателя нагрузки и разъединителя при включенных ножах заземления данного присоединения;
- блокировка, не допускающая открывание дверей высоковольтного отсека без заземлённого положения коммутационного аппарата данного присоединения;



- блокировка, не допускающая включения заземлителя сборных шин при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- Блокировка, не допускающая при включённом положении заземлителя сборных шин включения любых коммутационных аппаратов, от которых возможна подача напряжения на сборные шины;

В отсеке релейной защиты устанавливаются микропроцессорный блок релейной защиты, устройства технического учета электроэнергии, электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры), клеммные ряды, цепи обогрева, освещения, автоматики и оперативных блокировок. Также, в случае внедрения в РУ автоматической системы управления (АСУ) в отсек релейной защиты устанавливаются все необходимые для этого компоненты.

В ячейках КСО-215 может устанавливаться релейная защита и автоматика любого исполнения с различными функциями в зависимости от характера защищаемого соединения.

В ячейках КСО-215 для информирования обслуживающего персонала о состоянии положения коммутационных аппаратов используется мнемосхема со световой индикацией, которая располагается на двери отсека релейной защиты.

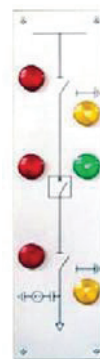
### Отсек релейной защиты

В отсеке релейной защиты устанавливаются микропроцессорный блок релейной защиты, устройства технического учета электроэнергии, электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры), клеммные ряды, цепи обогрева, освещения, автоматики и оперативных блокировок. Также, в случае внедрения в РУ автоматической системы управления (АСУ) в отсек релейной защиты устанавливаются все необходимые для этого компоненты.

В ячейках КСО-215 может устанавливаться релейная защита и автоматика любого исполнения с различными функциями в зависимости от характера защищаемого присоединения.

### Мнемосхема

В ячейках КСО-215 для информирования обслуживающего персонала о состоянии положения коммутационных аппаратов используется мнемосхема со световой индикацией, которая располагается на двери отсека релейной защиты.



## Релейная защита

По требованию заказчика во вторичные цепи КСО-215 могут быть интегрированы микропроцессорные блоки релейной защиты отечественного или зарубежного производства. Опыт разработчиков компании и наличие большого числа типовых решений позволяют выполнить эту работу в кратчайшие сроки.

1. Релейная защита ТЭМП;
2. Релейная защита СИРИУС;
3. Релейная защита БМРЗ-100;
4. Релейная защита SPAC;
5. Релейная защита IPR-A;
6. Релейная защита SEPAM1000;



## Трансформатор напряжения

Трансформатор предназначен для преобразования напряжения главной цепи до уровня цепей напряжения измерительных приборов, устройств релейной защиты и автоматики, управления, цепей учета электроэнергии. В ячейках КСО-215 применяются трансформаторы типов НОЛ, ЗНОЛ, ЗНОЛП, НАМИТ-10-2. Схемные и конструктивные решения трансформаторов НАМИТ, ЗНОЛ и ЗНОЛП позволяют реализовывать защиту от феррорезонансных процессов.



## Трансформатор собственных нужд

Трансформатор предназначен для обеспечения питания цепей оперативного тока и собственных нужд ячеек РУ и подстанции. Некоторые типы трансформаторов имеют возможность регулирования по напряжению. В ячейках КСО-215 применяются трансформаторы мощностью до 4 кВА типа ОЛС и до 40 кВА типов ТЛС, ТСКС. Трансформатор устанавливается в ячейку и монтируется на технологическую тележку.



## Трансформатор тока нулевой последовательности

Трансформатор предназначен для контроля тока утечки на землю. Возможны схемные решения как с подключением вторичных обмоток трансформаторов тока нулевой последовательности (ТТНП) к соответствующим аналоговым входам блоков релейной защиты и автоматики, так и подключение вторичных обмоток ТТНП на короткозамкнутую розетку, установленную на лицевой стороне ячейки КСО-215 для определения повреждённого присоединения используется прибор УСЗ-ЗМ. Трансформатор устанавливается на дне цоколя ячейки либо на дне самой ячейки (когда ячейка не имеет своего цоколя).

## Трансформаторы тока

Трансформаторы предназначены для преобразования тока главной цепи до уровня токовых цепей измерительных приборов, устройств релейной защиты и автоматики, управления, цепей учета электроэнергии. В ячейках КСО-215 применяются трансформаторы тока с выводом вторичных обмоток на испытательную клеммную коробку и специальные токовые клеммы, расположенные в отсеке релейной защиты. Это исключает необходимость доступа в отсек аппаратов и кабельных присоединений для проведения проверки трансформаторов тока и обеспечивает возможность простой пломбировки цепей учета.

## Дополнительная аппаратура

### Нелинейные ограничители перенапряжений

Для защиты оборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений в главные цепи ячеек в отсеке аппаратов и кабельных присоединений (на технологически выдвижной монтажной панели) устанавливаются нелинейные ограничители перенапряжений.



### Антиконденсатные нагревательные элементы

Для поддержания нормальных условий Эксплуатации ячеек КСО в отсеке релейной защиты устанавливаются нагревательные элементы (резисторы). Регулировка температуры нагрева осуществляется при помощи термостата.



### Источник бесперебойного питания оперативного тока

В схему оперативного тока включен источник гарантированного оперативного тока, обеспечивающий надежную работу блоков релейной защиты и приводов выключателей после исчезновения напряжения. Источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает гарантированное питание переменным оперативным током 220 В. ИБП устанавливается в щите навесного типа либо напольного (в зависимости от нагрузки).



### Указатель высокого напряжения

В комплекте с распределительным устройством может поставляться указатель высокого напряжения со звуковой и световой индикацией.



### Устройство для фазировки

В комплекте с ячейками КСО-215 может поставляться устройство для фазировки, которое предназначено для определения правильной последовательности фаз при подключении от разных кабельных линий РУ на базе ячеек КСО-215.



Устройство для фазировки



Блок индикации

Существует 3 типа ячеек КСО 215,  
которые предназначены для строительства  
и реконструкции электроустановок:

- КСО-215, применяется для строительства новых объектов;
- КСО-215 типа Р, применяется для реконструкции существующих объектов, а также для выполнения частичной реконструкции. Конструкцией ячеек КСО предусмотрена возможность стыковки с существующими ячейками старого образца.
- КСО-215 типа М, выпускается в виде моноблока, предназначенного для применения в электроустановках в условиях плотной городской застройки за счёт компактного исполнения.



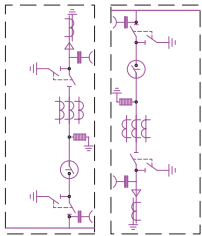
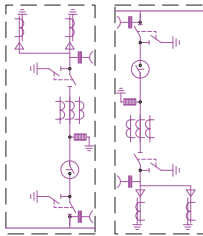
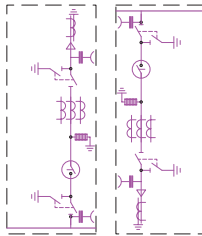
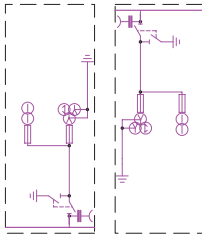
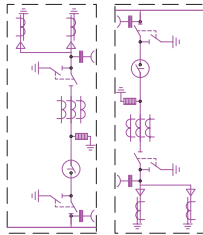
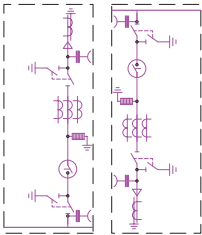
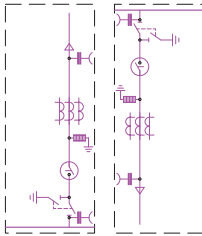
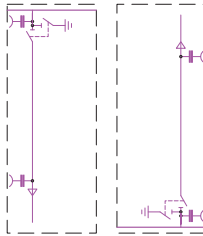
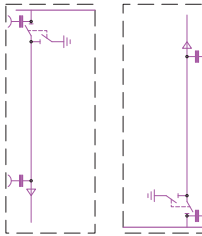
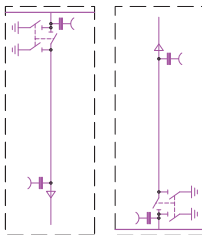
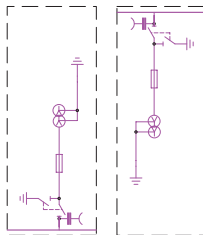
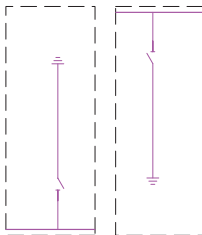
**КСО-215**

**Решение  
при строительстве  
новых объектов  
электроснабжения**

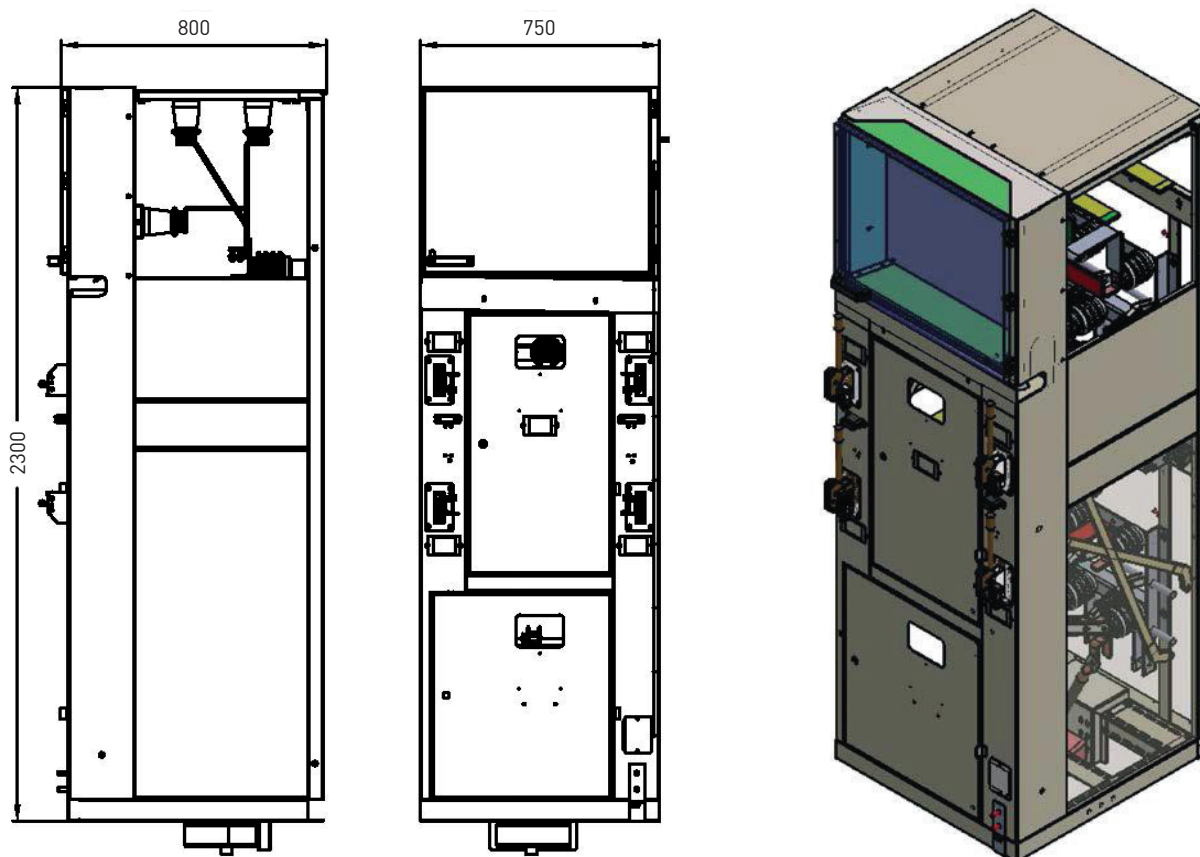
**Техническое описание**



## Сетка схем первичных соединений камер КСО-215

Наименование камер	Силовой трансформатор	Ввод (2 трансформатора)	Ввод (1 трансформатор)
Схема главных цепей			
Номер схемы	01	02.1	02.2
Наименование камер	Трансформатор напряжения	Отходящая линия (2 трансформатора)	Отходящая линия (1 трансформатор)
Схема главных цепей			
Номер схемы	03	04.1	04.2
Наименование камер	Секционный выключатель	Секционный разъединитель РВЗ-I	Секционный разъединитель РВЗ-II
Схема главных цепей			
Номер схемы	05	06.1	06.2
Наименование камер	Секционный разъединитель РВЗ-III	Трансформатор собственных нужд	Заземляющий разъединитель
Схема главных цепей			
Номер схемы	06.3	07	08

## Габариты КСО-215



101/1005 x 11 x 5 01 - 2H011H пкыявардан ккыявардан



**КСО-215 тип Р**

**Решение  
для реконструкции  
существующих  
объектов  
электроснабжения**

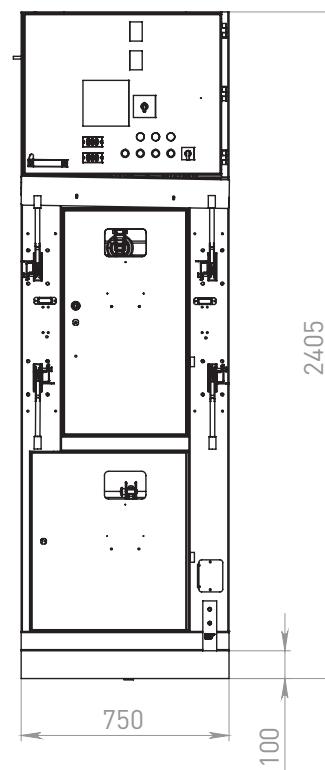
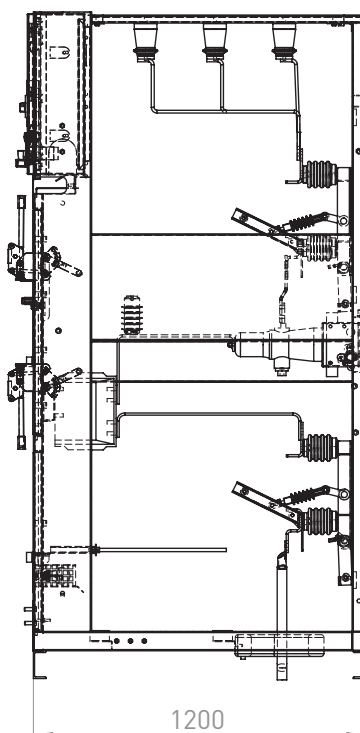
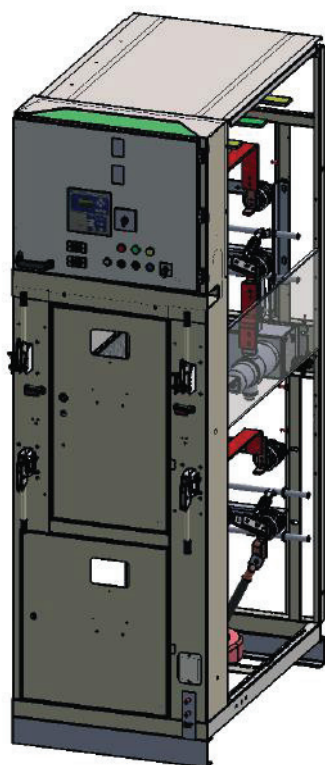
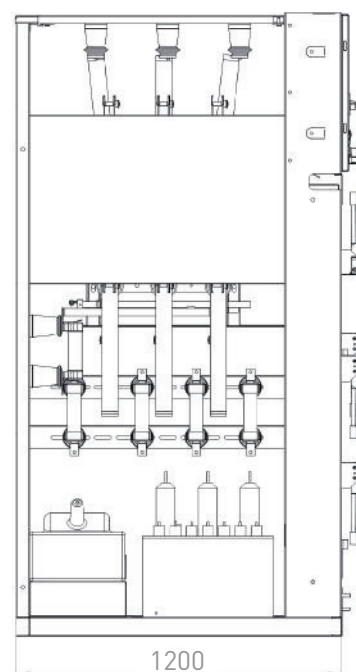
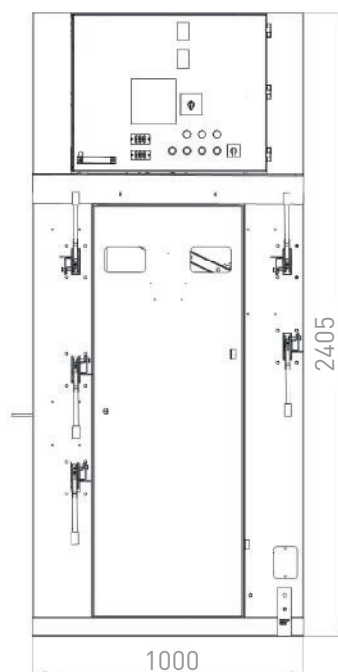
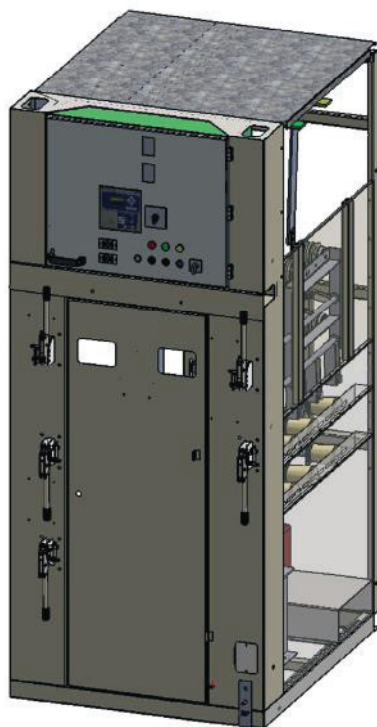
**Техническое описание**

## Сетка схем первичных соединений камер КСО-215 типа Р

Наименование камер	Обозначение камер	Камера секционного выключателя	Камера вводной линии	Камера вводной линии	Камера трансформатора	Камера трансформатора	Камера трансформатора	Камера трансформатора	Камера трансформатора	Устройство секционного разъединителя и учета	Номер схемы	Примечание
		(СВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(ВВ-1/ном.)	(СР-У-1/ном.)	01	-
											02.1	1. Возможна установка 2х трансформаторов ТЗМ-200 или ТЗМЗ-125, согласно ТЗ.
											02.2	1. Возможна установка 2х трансформаторов ТЗМ-200 или ТЗМЗ-125, согласно ТЗ. 2. Тип Серам 1000 выбирается согласно ТЗ.
											03	1. Возможна установка 2х трансформаторов ТЗМ-200 или ТЗМЗ-125, согласно ТЗ.
											04	
											05.1	1. Используется только совместно с яч. СВ для осуществления связи межсекционной связи
											06	1. Возможна установка одного разъединителя. 2. Возможны исполнения Т10-10, согласно ТЗ.

Схема главных цепей

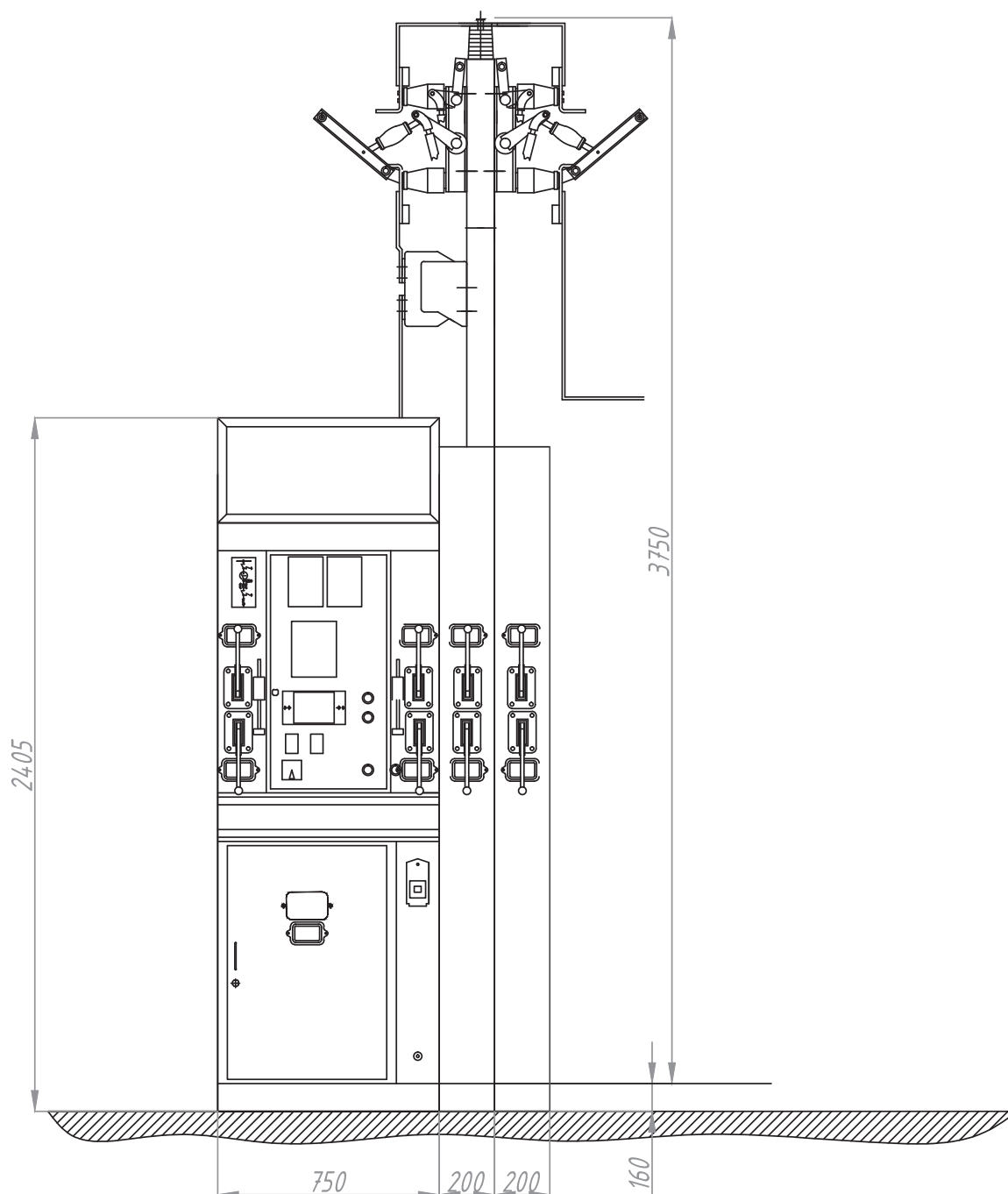
## Габариты КСО-215 типа Р





Переходные ячейки для соединения старых и новых ячеек

*Устройство секционного разъединителя с учетом  
на стороне высокого напряжения*



## Пример осуществления реконструкции РТП:

1. Рассмотрим вариант реконструкции приведённой РТП на основе ячеек КСО-215 тип Р.
2. При рассмотрении примем существующие ячейки типа КСО-2У, как правило используемые на существующих РТП, находящихся на балансе сетевой организации.
3. Для рассмотрения максимально возможных вариантов реконструкции РТП примем, что не все существующие ячейки КСО-2У находятся на балансе сетевой организации. На приведенной компоновке показана граница балансовой принадлежности.
4. Принципиальные типы ячеек приняты произвольно. Осуществление реконструкции проводится в соответствии со схемами на странице 25.
5. Компоновка демонтируемого оборудования приведена на странице 26.
6. Компоновка нового оборудования приведена на странице 27.
7. При осуществлении реконструкции демонтируется оборудование, находящееся на балансе сетевой организации, а также оборудование, указанное к демонтажу/реконструкции, согласно техническому заданию.

# ИНСТРУКЦИЯ К ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ РЕКОНСТРУКЦИИ РТП:

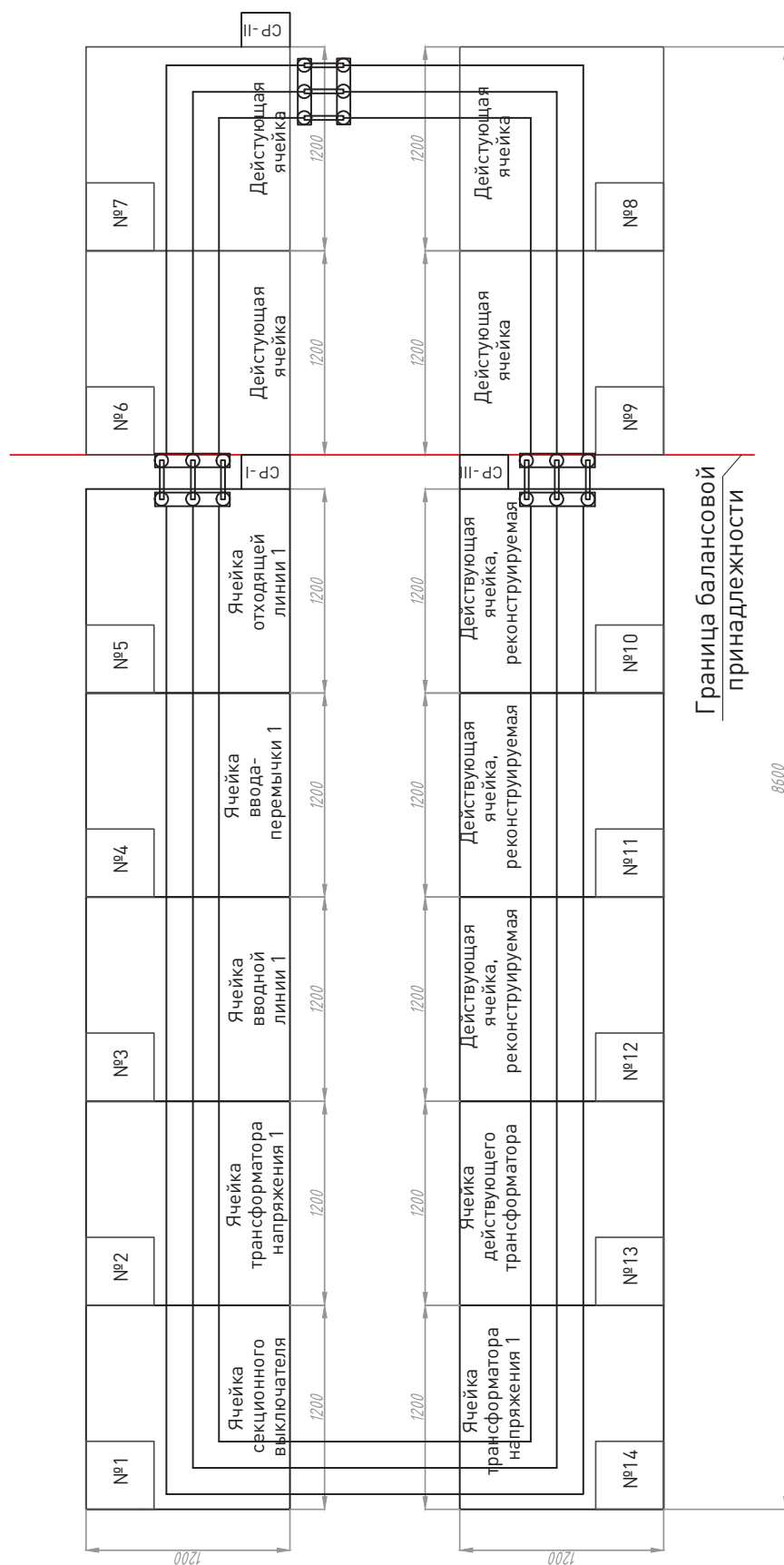
1. Для реализации проекта реконструкции существующей РТП необходимо последовательно заменить существующие устаревшие ячейки на новые ячейки типа КСО-215 тип Р согласно основным схемным решениям:

- Существующая ячейка «ввода» - заменяется на новую «вводную» ячейку КСО-215 тип Р-(ВВ/ВП) (возможен вариант использования ячейки типа «ввод-перемычка»).
- Существующая ячейка «отходящей линии» - заменяется на новую ячейку «отходящей линии» КСО-215 тип Р-ОЛ.
- Существующая ячейка «трансформатора напряжения» заменяется на новую ячейку «трансформатора напряжения» КСО-215 тип Р-ТН. Также ячейка «трансформатора напряжения» КСО-215 тип Р-ТН-СР может выполняться в большем габарите с установкой дополнительного разъединителя РВЗ-10/630-III для конструктивного осуществления межсекционной связи.
- Существующая ячейка «секционного выключателя» - заменяется на новую ячейку «секционного выключателя» КСО-215 тип Р-СВ. Необходимым условием для осуществления монтажа шинного моста, соответственно, монтажа межсекционной связи, является необходимость установки ячейки «ТН-СР» рядом с ячейкой «СВ», согласно рассматриваемой схеме реконструкции.
- Существующие разъединители - заменяются на панели секционных разъединителей с устройством жесткой конструкции для установки разъединителей.
- Существующая ячейка «силового трансформатора» заменяется на новую ячейку «силового трансформатора» КСО-215 тип Р-Т.

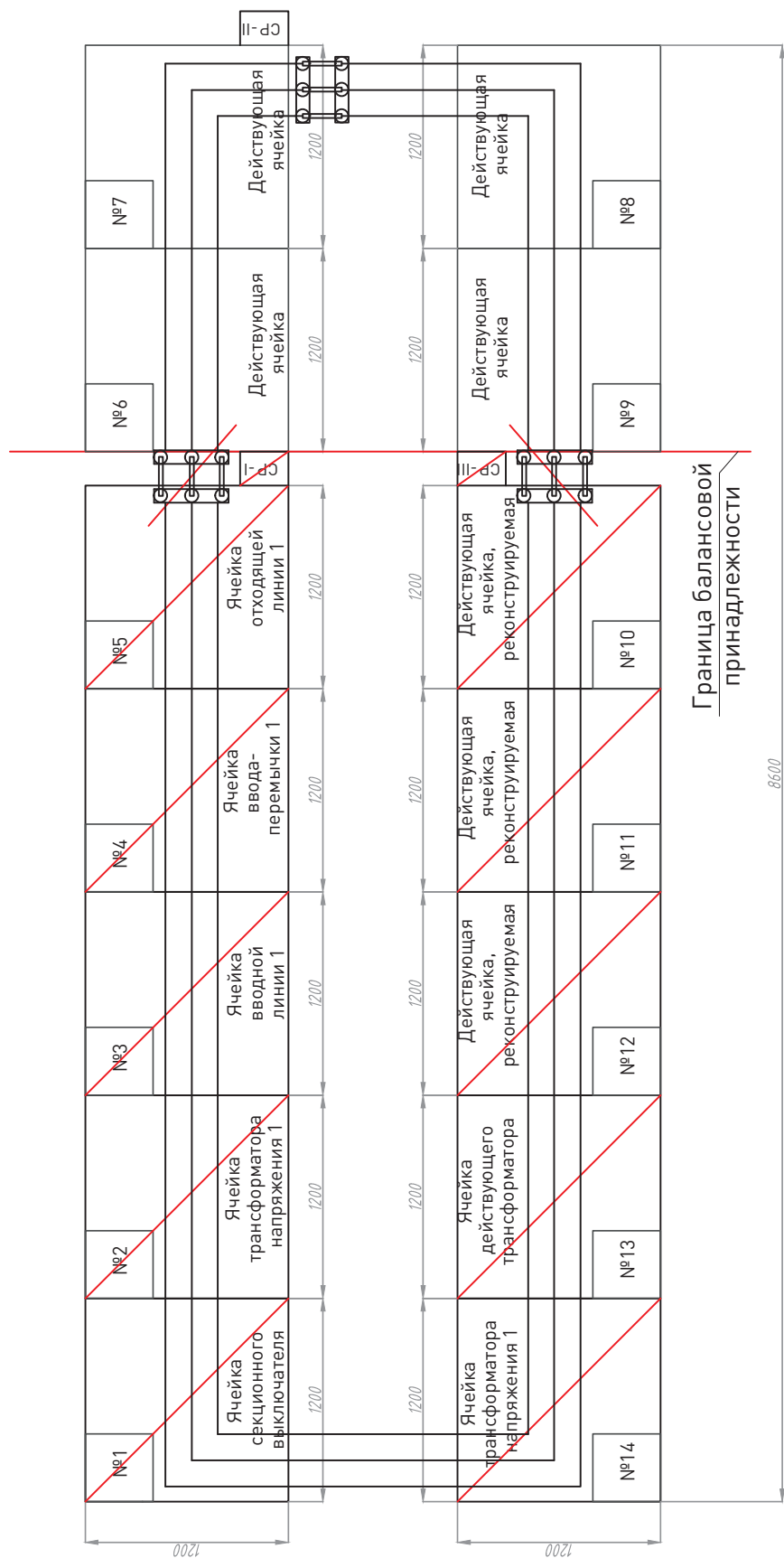
2. Ячейки №10, №11, №12 - новые ячейки КСО-215 тип Р, аналогичные по схеме с существующими.

3. Ячейка КСО-215 тип Р характеризуются горизонтальным устройством шин, соответственно, при устройстве шинного перехода между существующими абонентскими ячейками и проектируемыми ячейками нет необходимости осуществлять специальные меры по соединению существующих шин и вновь проектируемых. Соединение шин осуществляется по месту после монтажа оборудования.

## Схемы реконструируемого объекта с КСО-215 типа Р



## Схемы реконструируемого объекта с КСО-215 типа Р







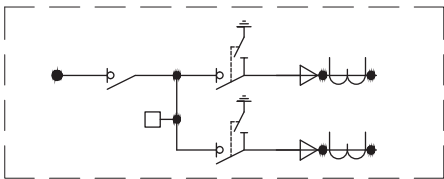
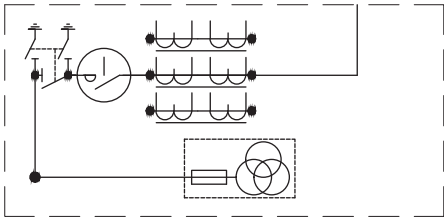
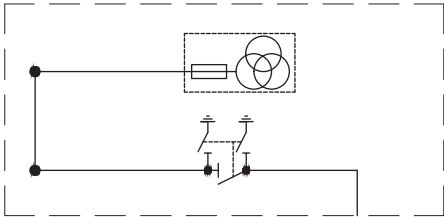
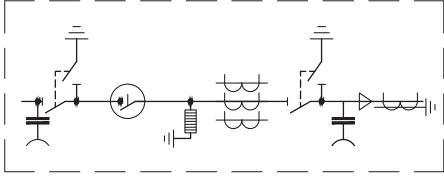


**КСО-215 тип М**

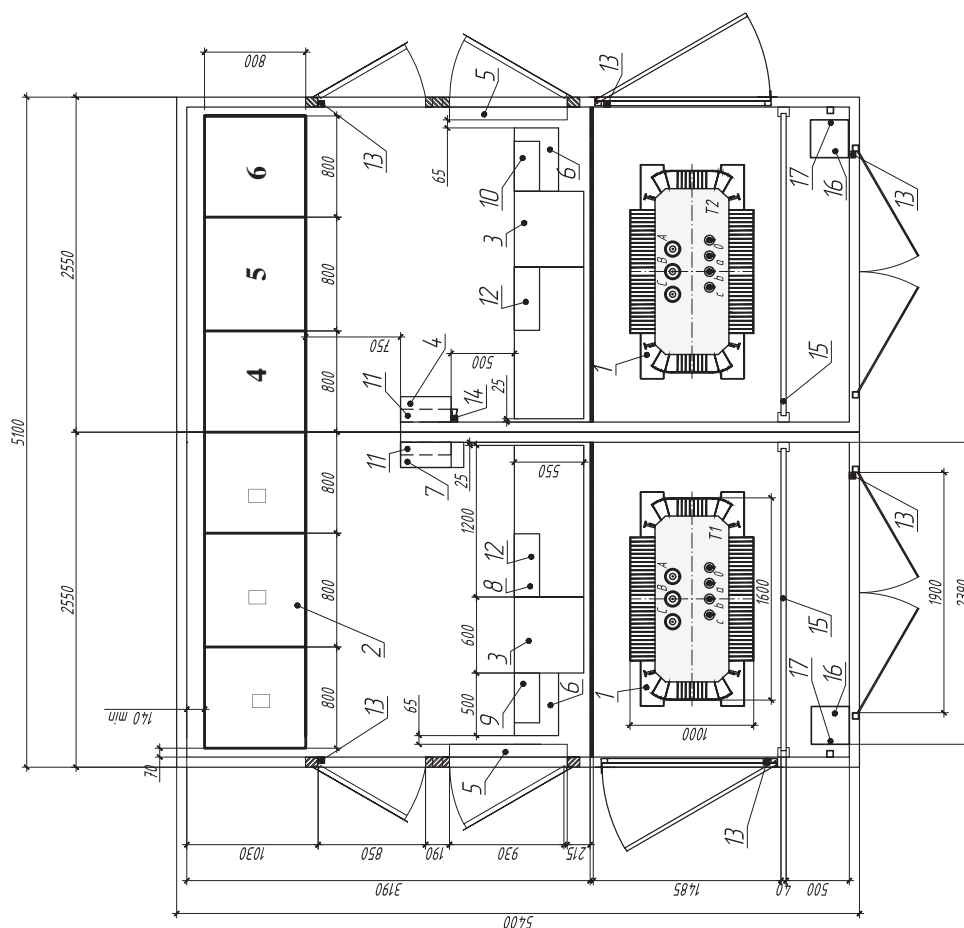
**Моноблок.  
Решение  
для применения  
в электроустановках  
в стеснённых  
городских условиях**

**Техническое описание**

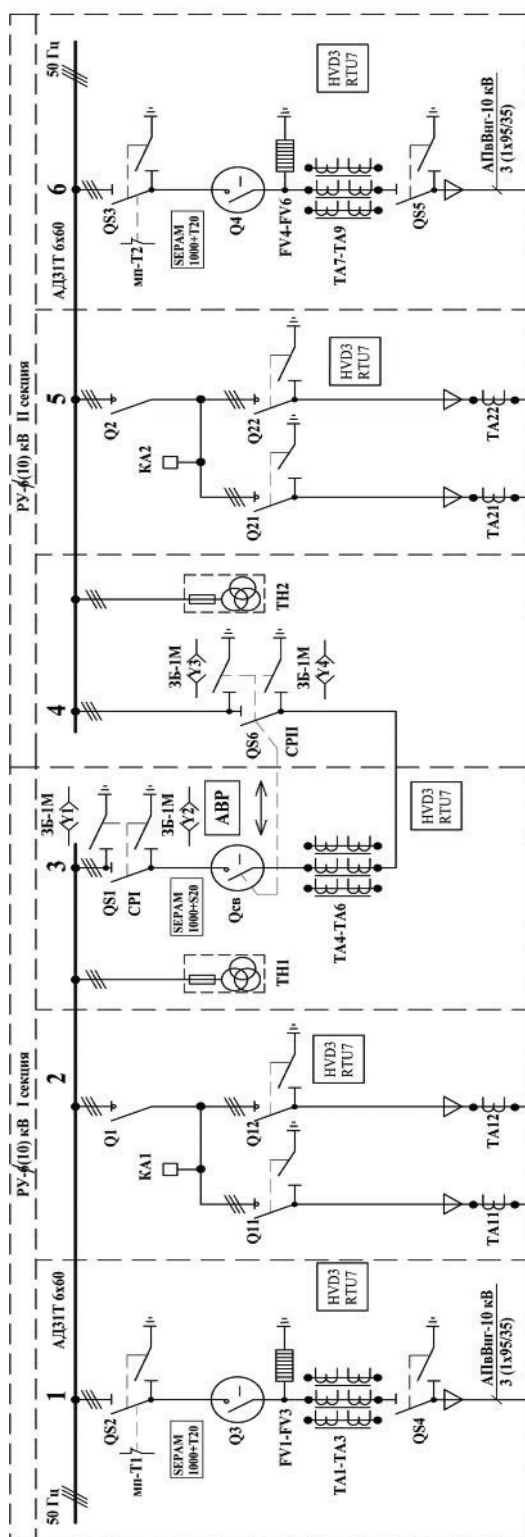
## Сетка схем первичных соединений камер КСО-215 типа М

Наименование камер	Камера вводная / отх. линия	Камера секционного выключателя с ТН	Камера секционного выключателя с ТН	Камера линия трансформатора
Обозначение камер	(11 В / ОЛ – [I ном.])	(12 СВ с ТН – [I ном.])	(13 СР – 3 с ТН – [I ном.])	(14 ЛТ – [I ном.])
Схема главных цепей				
Номер схемы	11	12	13	14

## Пример компоновки КСО-215 типа М



Спецификация оборудования				
№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	ТМГ 12-1000 кВА	Трансформатор силовой 3-х фазный масляный, герметичный	2 шт.	не входит в комплект поставки
2	КСО -215 М	Камера сборная одностороннего обслуживания	6 шт.	
3	УВР	Устройство ввода - распределительное для 2БКТП	2 компл.	
4	ЯСН	Ящик собственных нужд	1 шт.	
5	ЩУ1, ЩУ2	Щит учета	2 шт.	
6		Шкаф маломощных потребителей	2 шт.	
7	ЩТМ	Щит телемеханики	1 шт.	
8		Щит УСПД АСКУЭ	1 шт.	
9	ЩЗС	Щит земляной сигнализации	1 шт.	
10	ЩОС	Щит охранной сигнализации	1 шт.	
11		Кондентор 500 Вт	2 шт.	
12	ЩУ3, ЩУ4	Щит учета	2 шт.	
13		Выключатель концевой	6 шт.	
14	РПВ -220	Редун	1 шт.	
15		Барьер ограждения	2 шт.	
16		Ящик с песком	2 шт.	
17		Термометр воздушный наружный	2 шт.	



# **СММ**

## **ЭЛЕКТРО**



196626, Россия,  
Санкт-Петербург, п. Шушары,  
Московское ш., д. 70, к. 5, лит. А  
Тел. +7-812-702-25-55  
[www.smm-electro.ru](http://www.smm-electro.ru)