

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕРИИ КСО-292-КЕМ/kz



Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Самарское шоссе, 7

Факс: 8(7232) 210-805; тел. 8(7232) 49-26-26

kemont@kemont.kz; www.kemont.kz

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 2 из 32	

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО-292-КЕМ/kz (Далее КСО-292) на номинальное напряжение 6 и 10 кВ переменного трехфазного тока частоты 50 Гц предназначены для распределительных устройств с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

Камеры КСО-292 имеют ряд преимуществ перед ними:

- повышенная надежность в эксплуатации за счет применения современных высоковольтных вакуумных выключателей, имеющих высокий механический и коммутационный ресурс;
- возможность выполнения релейной защиты на многофункциональных, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках ведущих мировых производителей;
- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах.

Камеры КСО с вакуумными выключателями применяются в закрытых распределительных устройствах и электроустановках с частными коммутационными операциями.

Камеры сборные серии КСО-292 соответствуют требованиям Стандарта организации СТ 8828-1917-АО-4-30-2016.

Наше предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации камер КСО и совершенствует их конструкцию и технологию изготовления, поэтому возможны отдельные расхождения между данным описанием и фактическим исполнением изделия, не влияющие на работоспособность и технические характеристики.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 3 из 32	

СОДЕРЖАНИЕ

1 Технические данные	4
2 Конструктивное исполнение.....	8
3 Работы по монтажу	17
4 Указания по эксплуатации	21
5 Транспортирование, хранение	23
6 Гарантии изготовителя	25
7 Энергоэффективность и энергосбережение	26
8 Формулирование заказа.....	27
9 Рекомендации по использованию кру на высотах более 1000 м.....	30

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Технические характеристики камер КСО-292	
Наименование параметров	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6,0; 10,0
Номинальный ток сборных шин, А	до 1250
Номинальный ток главных цепей камер КСО-292, А	630 – 1250 ¹
Номинальный ток главных цепей камер КСО-292 с выключателями нагрузки, трансформаторами напряжения, силовыми трансформаторами и предохранителями, А	630
Номинальный ток отключения главных коммутационных аппаратов камеры: - вакуумных выключателей, кА; - выключателей нагрузки, кА	20,0; 31,5 ² 10,0 ²
Ток термической стойкости (3 сек), кА	25,0 ³
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0 ³
Номинальное напряжение вторичных цепей, В - переменного оперативного тока - постоянного оперативного тока	220 220
Вид изоляции	Воздушная
Вид присоединений	Кабельное или шинное
Условия обслуживания	Одностороннее
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254	IP30 – при закрытых верхних и нижних дверях камеры со стороны фасада; IP00 – при открытых дверях камеры и с задней стороны.

1 Камеры КСО-292 на номинальный ток 1250 А изготавливаются только по специальному заказу;

2 В соответствии с техническими параметрами выключателей;

3 Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока в соответствии с их техническими параметрами.

Таблица 2

Габаритные размеры и масса камер	
Параметры	Значение
Габаритные размеры, мм:	
Высота (с установленными сборными шинами)	2780
Глубина (в основании)	1100
Ширина	1000; (до 1200 – для камер с ТСН)
Масса одной камеры (справочно), кг	От 560

Таблица 3

Структура условного обозначения	
Общее обозначение КСО-292-КЕМ/kz-X-X-X УЗ	
КСО	Камера сборная одностороннего обслуживания
292	Серия
КЕМ/kz	Модификация предприятия
X	П- с перегородкой между высоковольтным и кабельным отсеками
X	Номер схемы главных цепей
X	Номинальный ток главных цепей, А
УЗ	Вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69.
Пример обозначения КСО-292-КЕМ/kz -8ЭВ-1000 УЗ <i>Камера сборная одностороннего обслуживания серии КСО-292 без перегородки между высоковольтным и кабельным отсеками, выполненная по схеме главных цепей 8ЭВ на номинальный ток 1000 А, вид климатического исполнения и категория размещения УЗ, производства АО «КЭМОНТ».</i>	

Таблица 4

Классификация исполнений камер КСО	
Типоисполнения камер	Условное обозначение и токи главных цепей
Камеры с высоковольтными выключателями	1ЭВ – 630 (1000); 2ЭВ – 630 (1000); 5ЭВ – 630 (1000; 1250 ¹); 6ЭВ – 630 (1000; 1250 ¹); 8ЭВ, 8.1-ЭВ – 630 (1000; 1250 ¹)
Камеры с выключателями нагрузки	10ВН – 630; 11ВН – 630
Камеры с силовыми предохранителями	9 - 630
Камеры с конденсаторами и ограничителями перенапряжений	14 – 630
Камеры с трансформаторами напряжения, заземлителями и ограничителями перенапряжений	13ТН – 630; 25ТН – 630
Камеры с трансформаторами собственных нужд ТСН (силовыми)	15Т - 630; 16Т - 630
Камеры разъединителя секционного	24 – 630 (1000); 26 – 630 (1000)
Камеры с кабельной сборкой	22, 23 – 630 (1000;1250 ¹)
Шинный мост к камерам	ШМ – 630 (1000; 1250 ¹); ШМП – 630 (1000)

1 Схемы **6ЭВ, 16Т, 22, 23** могут выполняться с выводами шин влево или вправо (по заказу) - при этом схема **5ЭВ** изготавливается только с выводом шин вправо, а схемы **24 и 25ТН**, устанавливаемые справа от **5ЭВ**, - только с выводом влево.

2 Трансформатор напряжения **НОЛП** ставится только на вводных камерах со схемой **8.1ЭВ** двухсекционных РУ, где требуется **АВР** (автоматическое включение резерва) с восстановлением.

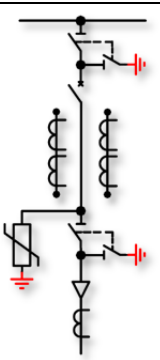
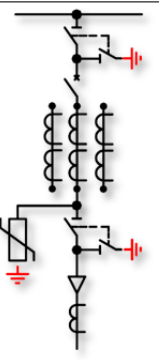
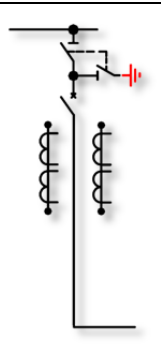
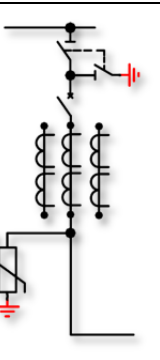
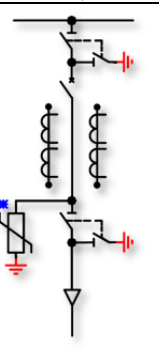
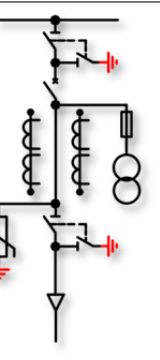
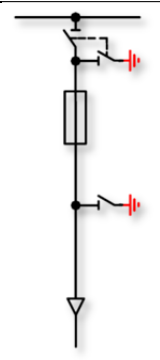
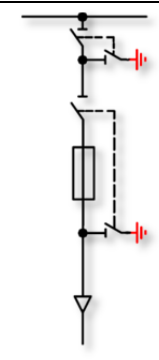
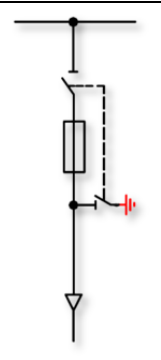
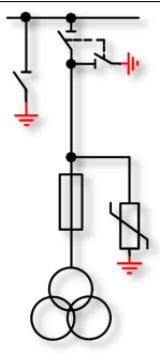
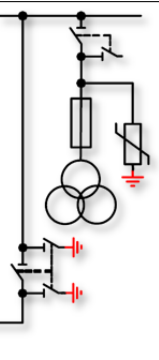
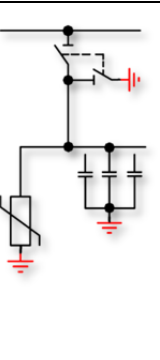
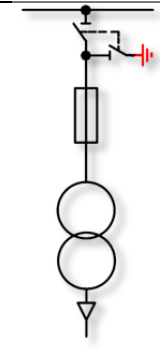
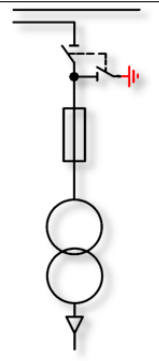
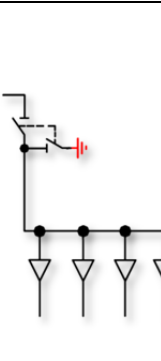
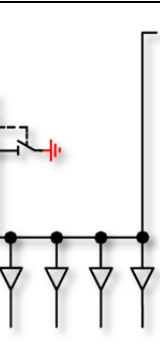
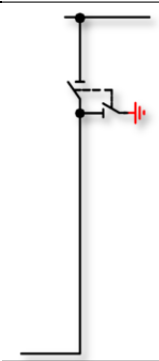
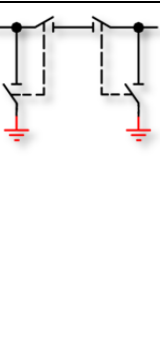
3 Аппаратура для питания цепей собственных нужд распределительного устройства из камер **КСО-292**, как правило, устанавливается в отдельно стоящем шкафу собственных нужд - **ШСН** (вместо камеры 28А) или шкафу управления оперативного тока (**ШУОТ**) в соответствии с

электрической схемой, которая определяется изготовителем камер с учетом технических параметров заказа.

4 В схеме **15Т** заземлитель по заказу может устанавливаться после предохранителей.

5 По заказу на вводных и линейных камерах могут быть установлены индикаторы высокого напряжения (ИВН).

Таблица 5

1ЭВ	2ЭВ	5ЭВ	6ЭВ	8ЭВ	8.1ЭВ
I ном., А 630, 1000			I ном., А 630, 1000, 1250		
					
9-630	10ВН	11ВН	13ТН	25ТН	14-630
I ном., А 630			I ном., А 630, 1000		
					
15Т	16Т	22	23	24	26
I ном., А 630		I ном., А 630, 1000, 1250		I ном., А 630, 1000	
					

Приведены схемы основных исполнений камер КСО-292, по заказу возможно изготовление других вариантов схем.

Таблица 6

Назначение схем	
Схема	Назначение
1 ЭВ, 2ЭВ	Отходящая линия
5ЭВ	Секционный выключатель
6ЭВ, 8ЭВ	Ввод или отходящая линия
8.1ЭВ	Ввод для РУ с АВР
9-630	Линия к ТСН
10ВН, 11ВН	Линия к трансформатору с выключателем нагрузки
13ТН	Трансформатор напряжения
25ТН	Трансформатор напряжения с секционным разъединителем
14-630	Конденсаторы и ОПН
15Т, 16Т	Трансформатор собственных нужд (ТСН)
22,23	Кабельная сборка
24	Секционный разъединитель
26	Секционный разъединитель для однорядных РУ

Условия эксплуатации:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды исполнение У категории 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при температуре окружающего воздуха в помещении ЗРУ от минус 5 до плюс 40° С;

- высота установки камер КСО над уровнем моря не более 1000 м (допускается применение камер КСО для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ 8024-90).

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и испарений, химических отложений, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами

- номинальный режим работы – продолжительный.

- рабочее положение в пространстве – вертикальное.

Примечание: При установке и применении камер КСО в электропомещениях, где возможно снижение температуры воздуха ниже минус 5°С, потребителем должны быть предусмотрены средства обогрева помещений РУ, обеспечивающие нормальные температурные условия работы оборудования и аппаратуры шкафов КРУ в соответствии с техническими требованиями на них.

2 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

2.1 Состав изделия

Камера КСО-292 представляет собой металлоконструкцию, сваренную из гнутых профилей. Детали и элементы металлоконструкции изготавливаются из листовой холоднокатаной стали на высокоточном оборудовании с ЧПУ методом холодной штамповки.

Внутри камеры размещена аппаратура главных цепей (высоковольтный выключатель, разъединители, трансформаторы тока, и т. д.), предусмотрена возможность концевой разделки высоковольтных кабелей и их подключения в соответствии со схемой главных цепей камеры.

Доступ в камеру КСО-292 обеспечивают две двери.

Верхняя дверь закрывает доступ к высоковольтному вакуумному выключателю.

Так же на верхней двери камеры смонтирована вторичная аппаратура (аппараты управления, защиты, сигнализации, микропроцессорные блоки релейной защиты, приборы контроля и учета электроэнергии и т.п.). Для повышения надежности работы релейная защита выполняется на multifunctional, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках, по заказу возможно изготовление на электромеханических реле.

Между дверью со вторичной аппаратурой и высоковольтным выключателем устанавливается съемный защитный экран, предотвращающий доступ в зону высокого напряжения.

Нижняя дверь закрывает отсек линейного разъединителя и кабельных присоединений. В двери выполнено прямоугольное отверстие для контроля положения ножей линейного разъединителя и состояния аппаратов и контактных соединений нижней части камеры без снятия напряжения. Отверстие по требованию заказчика может закрываться органическим стеклом. Обе двери закрываются замками с ключом.

Приводы ручного управления разъединителями установлены на фасадной стороне камеры попарно на левой и правой опорной стойке. Как правило, приводы управления шинным разъединителем монтируются на левой стойке, при этом привод заземляющих ножей разъединителя располагается над приводом главных ножей, приводы управления линейным разъединителем – на правой стойке, с аналогичным расположением приводов.

Каналом для магистральных шинок цепей питания, управления и сигнализации служит короб, расположенный в средней части камер. В коробе размещен выходной клеммник для выполнения меж камерных соединений вторичных цепей.

Камеры КСО-292 выпускаются в двух основных модификациях:

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

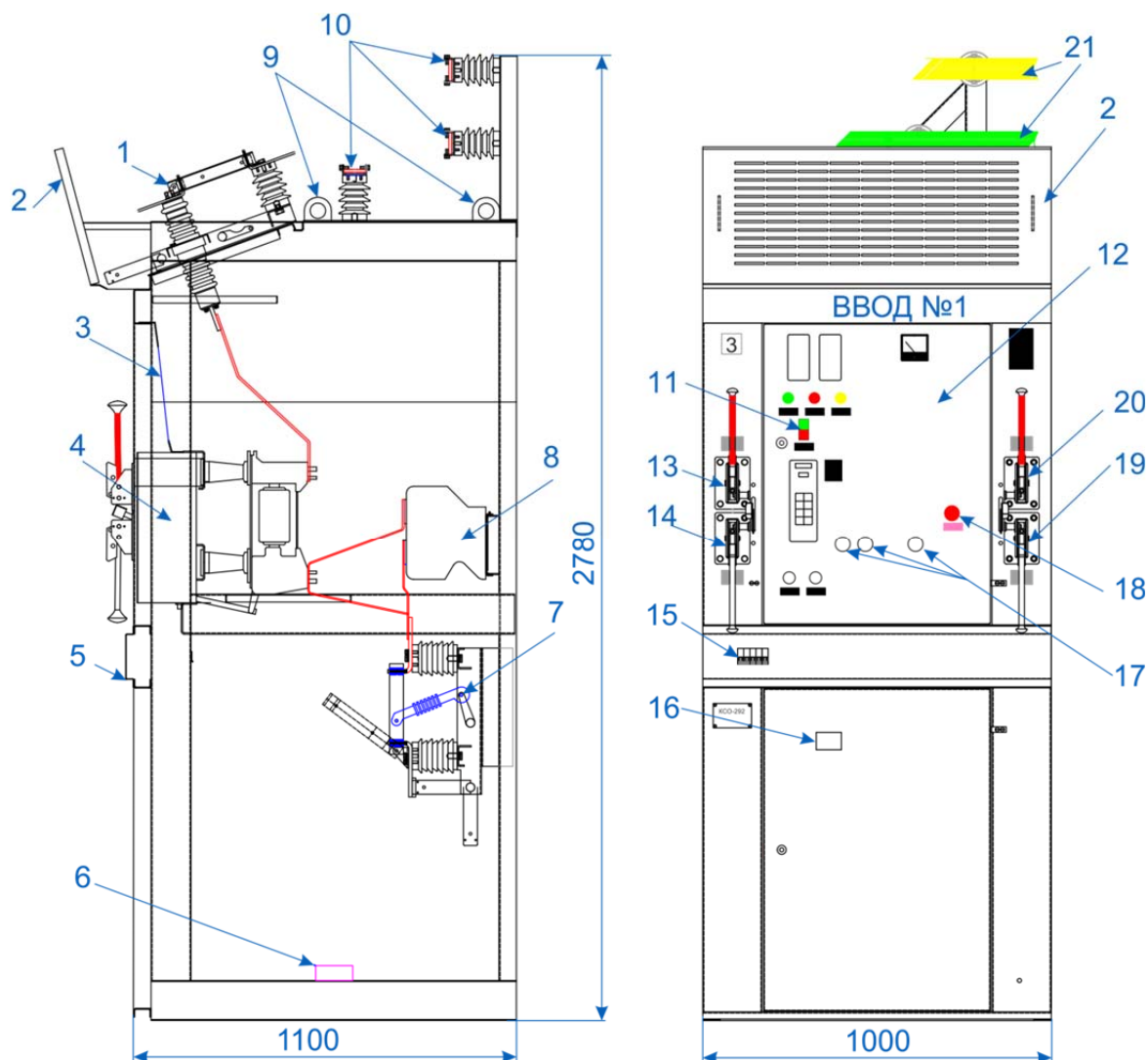


Таблица 7

Пояснение к рисунку 1			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Шинный разъединитель	12	Дверь камеры с вторичной аппаратурой
2	Защитное ограждение шинного разъединителя (съёмная сетка)	13	Привод заземляющих ножей шинного разъединителя
3	Защитный экран	14	Привод главных ножей шинного разъединителя
4	Вакуумный выключатель	15	Автоматы управления
5	Клеммный короб	16	Окно смотровое
6	Трансформатор тока ТЗЛМ	17	отверстия для контроля положения вакуумного выключателя
7	Линейный разъединитель	18	кнопка аварийного отключения выключателя
8	Трансформатор тока ТОЛ	19	привод главных ножей линейного разъединителя
9	Строповочные рымы	20	привод заземляющих ножей линейного разъединителя
10	Опорные изоляторы	21	сборные шины
11	Кнопка управления вакуумным выключателем		

Рисунок 1 Устройство базовой модели камеры КСО-292 без перегородки между высоковольтным и кабельным отсеками

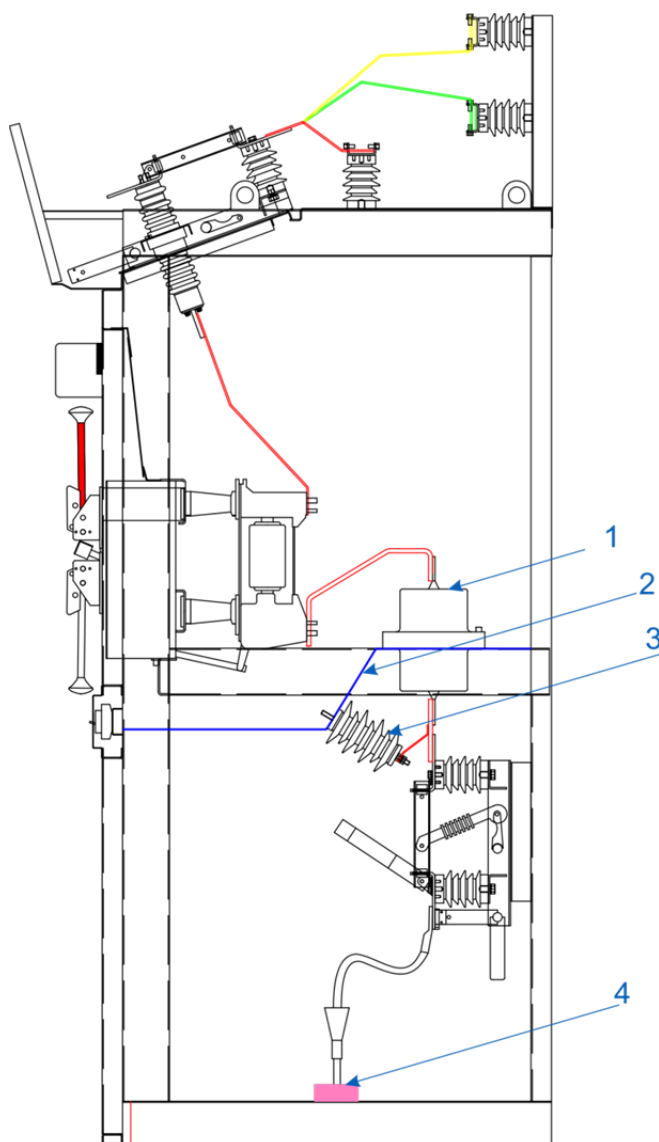


Таблица 8

Пояснение к рисунку 1			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Трансформатор тока проходной	3	Ограничитель перенапряжения
2	Металлическая перегородка между вакуумным выключателем и кабельным отсеком	4	Трансформатор тока ТЗЛМ

Рисунок 2 Вариант исполнения камеры КСО-292-КЕМ/kz-П с перегородкой между высоковольтным и кабельным отсеками

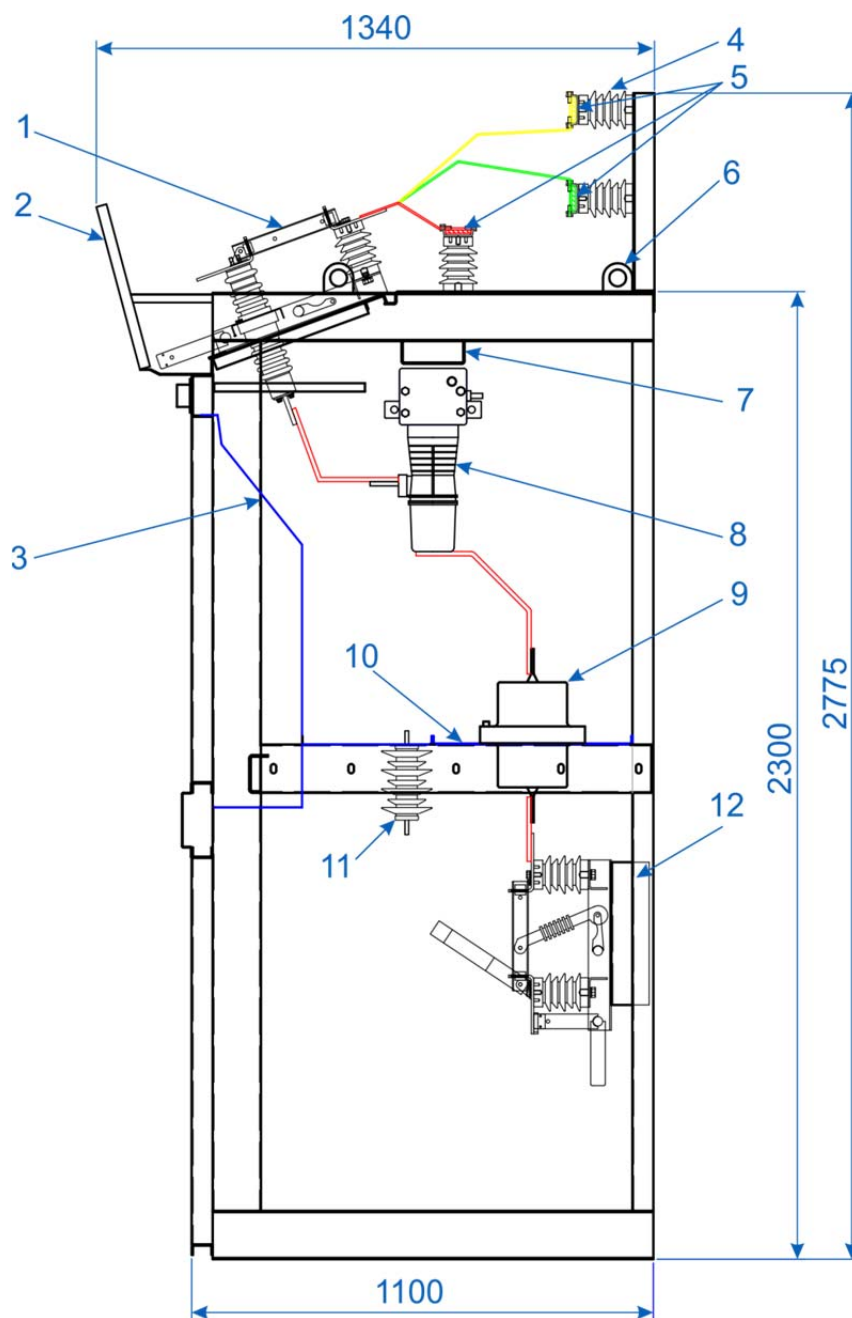


Таблица 9

Пояснение к рисунку 1			
№	Обозначение	№	Обозначение
1	Разъединитель шинный	7	Швеллер крепления вакуумного выключателя
2	Защитное ограждение шинного разъединителя	8	Вакуумный выключатель
3	Защитный экран	9	Трансформатор тока проходной
4	Опорные изоляторы сборных шин	10	Металлическая перегородка между вакуумным выключателем и кабельным отсеком
5	Сборные шины	11	Ограничитель перенапряжений
6	Строповочные рымы	12	Разъединитель линейный

Рисунок 3 Вариант исполнения камеры КСО-292-КЕМ/kz-II с верхним расположением вакуумного выключателя и перегородкой между высоковольтным отсеком и кабельным отсеком

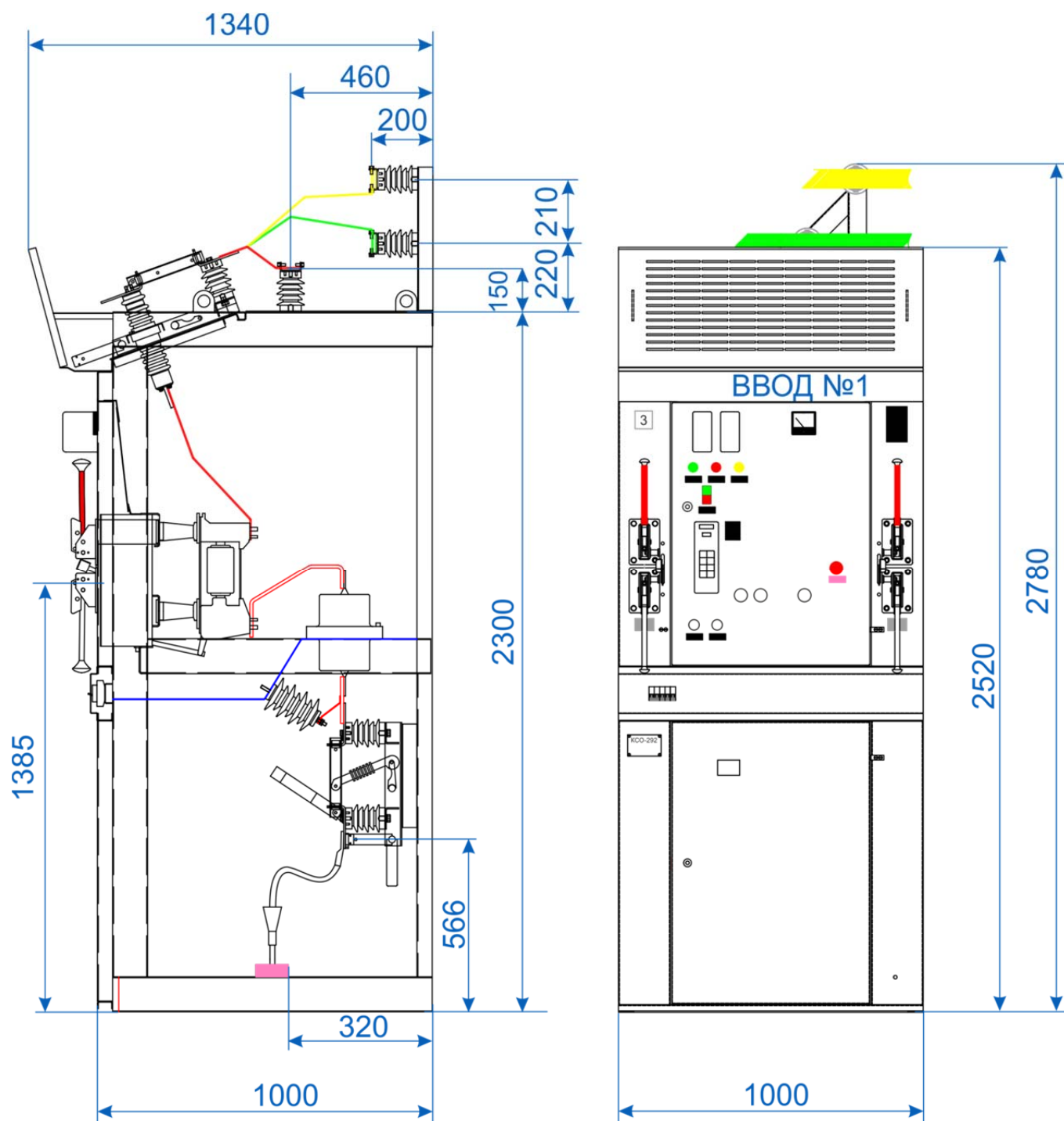


Рисунок 4 Габаритные размеры камеры КСО-292

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 13 из 32	

Сборные шины и ошиновка аппаратов главных цепей КСО выполняются шинами из меди. Сборные шины камер со стороны фасада имеют сетчатые ограждения, через которые просматривается положение ножей шинного разъединителя.

Одна из боковых стенок камеры выполнена сплошным металлическим ограждением, которое при установке камер в ряду полностью отделяет внутренние элементы и отсеки соседних камер друг от друга. В случае изготовления отдельно стоящей камеры закрываются обе боковые стенки. Задняя стенка базовой модели камеры выполняется открытой.

По заказу камера с задней стороны может быть зашита съемным металлическим листом.

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

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

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие **блокировки**, обеспечивающие безопасность работ:

- блокировка, не допускающая отключение вводного разъединителя при включенном высоковольтном выключателе;
- блокировка, не допускающая отключение линейного разъединителя при включенном высоковольтном выключателе;
- блокировка, не допускающая включение заземляющих ножей линии при включенных рабочих ножах линейного разъединителя;
- блокировка, не допускающая включение линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах линии;
- блокировка, не допускающая включение выключателя ввода при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин;
- блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя, при условии, что в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя, включения любых коммутационных аппаратов в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель.

Примечание:

- для осуществления других видов блокировок (оперативных, безопасности и т.п.) согласно схем вторичных цепей в камерах КСО по заказу могут быть установлены блокировочные замки (электромагнитные или механические);

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

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 14 из 32	

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

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

Для вводов и отходящих линий на ток свыше 630 А изготавливаются блоки с камерами кабельных сборок. Для вводов, кроме блоков, рекомендуется использовать камеры с высоковольтным выключателем с номером схемы главных цепей **8ЭВ**.

Камеру ввода со схемой **8.1ЭВ**, в которой дополнительно устанавливается трансформатор напряжения типа НОЛП, рекомендуется применять для двухсекционных РУ, где требуется АВР с восстановлением.

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

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

Для собственных нужд предусмотрена камера с номером схемы главных цепей **28А**, как отдельно стоящая, так и в блоке с камерами с силовыми трансформаторами **15Т** или **16Т**. Каналом для магистральных шин оперативных цепей питания электромагнитов включения, цепей управления, сигнализации служит короб, расположенный в средней части камер КСО. Кроме того, в коробе размещен выходной клеммник для выполнения межкамерных соединений вспомогательных цепей.

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

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

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

- выключатели вакуумные;
- разъединители РВФЗ и РВЗ на 630, 1000 А с заземляющими ножами со стороны шарнирных или съемных контактов, с приводами ПР-10;
- разъединители РВ на 630, 1000 А, 10 кВ с приводами ПР-10;
- трансформаторы тока типа ТОЛ-10 (возможна замена на другие типы трансформаторов) на 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000А;
- трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ (ЗНОЛП);
- предохранители типа ПКТ;
- ограничители перенапряжений ОПН;
- трансформаторы силовые типа ТМ, ТСКС мощностью 25 или 40 кВА.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 15 из 32	

При двухрядном расположении камер КСО в помещении распределительного устройства для соединения секций изготавливается шинный мост, размер которого определяется заказом, но при этом должна быть учтена минимальная ширина прохода между двумя рядами камер КСО - не менее величины, определенной требованиями «Правил устройства электроустановок».

Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию, собранную из двух рам с установленными на них изоляторами, шинами и шинодержателями. При ширине прохода в РУ 4200 мм между рамами устанавливается рама – вставка.

Шинные мосты выполняются без разъединителей (ШМ) или с разъединителями (ШМР) для секционирования сборных шин. Приводы этих разъединителей размещаются на панелях шириной 200 мм, которые крепятся к крайним камерам ряда РУ – справа либо слева.

В процессе изготовления КСО выполняется контрольная сборка камер КСО в функциональный блок распределительного устройства (РУ) в соответствии с планом расположения электрооборудования по конкретному заказу, при этом выполняется соединение камер между собой, ошиновка (крепление сборных и ответвительных шин) и контрольный монтаж шинного моста на камерах.

Шинный мост после контрольной сборки и испытаний демонтируется с нанесением монтажной маркировки, поставляется в комплекте с камерами и устанавливается потребителем по месту установки камер КСО непосредственно в электропомещении.

Каждое, соединенное в функциональный блок, РУ из камер КСО-292 или отдельная камера (по заказу) по завершению изготовления подвергается комплексу электрических испытаний в соответствии с требованиями ПУЭ и нормативной документации.

После испытаний КСО-292 подготавливается к отгрузке заказчику: РУ разъединяется на транспортные блоки из 3 или 4-х камер, демонтируются шинные мосты и другие элементы на период транспортировки.

Камеры КСО-292 изготавливаются по принципиальным схемам вторичных (вспомогательных) цепей предприятия-изготовителя с учетом требований конкретного проекта. При предоставлении указанных схем заказчиком, предприятие-изготовитель имеет право вносить изменения в схемы заказываемых вторичных цепей, улучшающие работу, надежность камер и защитные характеристики, вплоть до полной их переработки, в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и современными требованиями к релейной защите.

2.2 Комплектность

В комплект поставки входит:

- Камеры КСО-292 с установленной аппаратурой и оборудованием в соответствии с заказом;
- Шинные мосты (если предусмотрено заказом);
- Шкаф питания цепей собственных нужд – шкаф оперативного тока (если оговорен в заказе);
- Демонтированные на период транспортирования элементы;
- Запасные части и принадлежности (ЗИП) по нормам изготовителя;
- Комплект технической эксплуатационной документации – «Пакет технического паспорта».

«Пакет технического паспорта» включает в себя:

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 16 из 32	

- Технический паспорт;
- Техническое описание и руководство по эксплуатации;
- Электрические схемы главных и вспомогательных цепей;
- Техническая эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру (инструкции по эксплуатации, паспорта, технические описания) на языке страны-изготовителя;
- Протоколы испытаний;
- Сертификат качества;
- Ведомость ЗИП и демонтированных элементов;
- Ведомость отгружаемого оборудования;

2.3 Маркировка.

На фасаде каждой камеры КСО-292 установлена табличка, содержащая в соответствии с требованиями нормативно-технической документации паспортные данные и технические параметры (обозначение, напряжение, ток, заводской номер и т.п.).

Также на фасадной стороне камеры наносится порядковый номер камеры в соответствии со схемой расстановки камер в РУ и однолинейная электрическая схема главных цепей камеры.

Элементы управления аппаратами, сигнальная аппаратура снабжены функциональными надписями в соответствии с электрическими схемами и назначением элементов.

3 РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ

3.1 Монтаж

Электропомещение для камер КСО должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок». В помещении подстанции перед началом монтажа камер КСО должны быть закончены отделочные работы. Электропомещение должно быть очищено от строительного мусора, высушено и созданы условия, предотвращающие увлажнение камер КСО.

Монтаж камер КСО выполняется согласно требованиям ПУЭ, настоящего документа и в соответствии с проектом на конкретное распределительное устройство.

Необходимо выдерживать расстояния при размещении камер в электропомещении, исходя из требований ПУЭ, при этом:

- расстояние от фасада камеры до стены (ширина коридора обслуживания) при однорядном исполнении не менее 1500 мм,
- расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении не менее 2000 мм,
- расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении и при длине коридора обслуживания до 7000 мм, не менее 1800 мм.

Камеры КСО устанавливаются к стене, так что бы расстояние между стеной и камерами было в пределах 50-100 мм, для предотвращения доступа к камерам с задней стороны.

Крайние в ряду камеры должны быть с торцов закрыты сплошным листом, что предусматривается конструкцией камеры и оговаривается при заказе.

Сборные шины по торцам должны также иметь сплошные ограждения, которые снимаются на период транспортировки и должны быть установлены при монтаже камер.

Рекомендуемая последовательность установки камер КСО:

- проверить правильность установки закладных частей;
- установить крайнюю камеру (блок камер), после проверки правильности установки приступить к установке следующей камеры (блока камер) и т.д. Если в комплект поставки согласно заказу входит шинный мост с разъединителями, то в каждом РУ необходимо установить и закрепить панели слева и справа от камеры, к которой будет крепиться мост;
- после установки и предварительной выверки камер по отвесу произвести скрепление их болтами между собой; при этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы камер (перекосы камер более двух миллиметров на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду, так и по глубине);
- для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм;
- при выравнивании камер необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- после окончания регулировки произвести закрепление камер путем присоединения их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали;
- снять транспортные болты с откидных крышек и другие временные крепления, которые закрепляли аппараты на время транспортировки камер КСО.

При двухрядном расположении камер в РУ должна соблюдаться параллельность, а при наличии шинного моста – заданное по проекту расстояние между рядами.

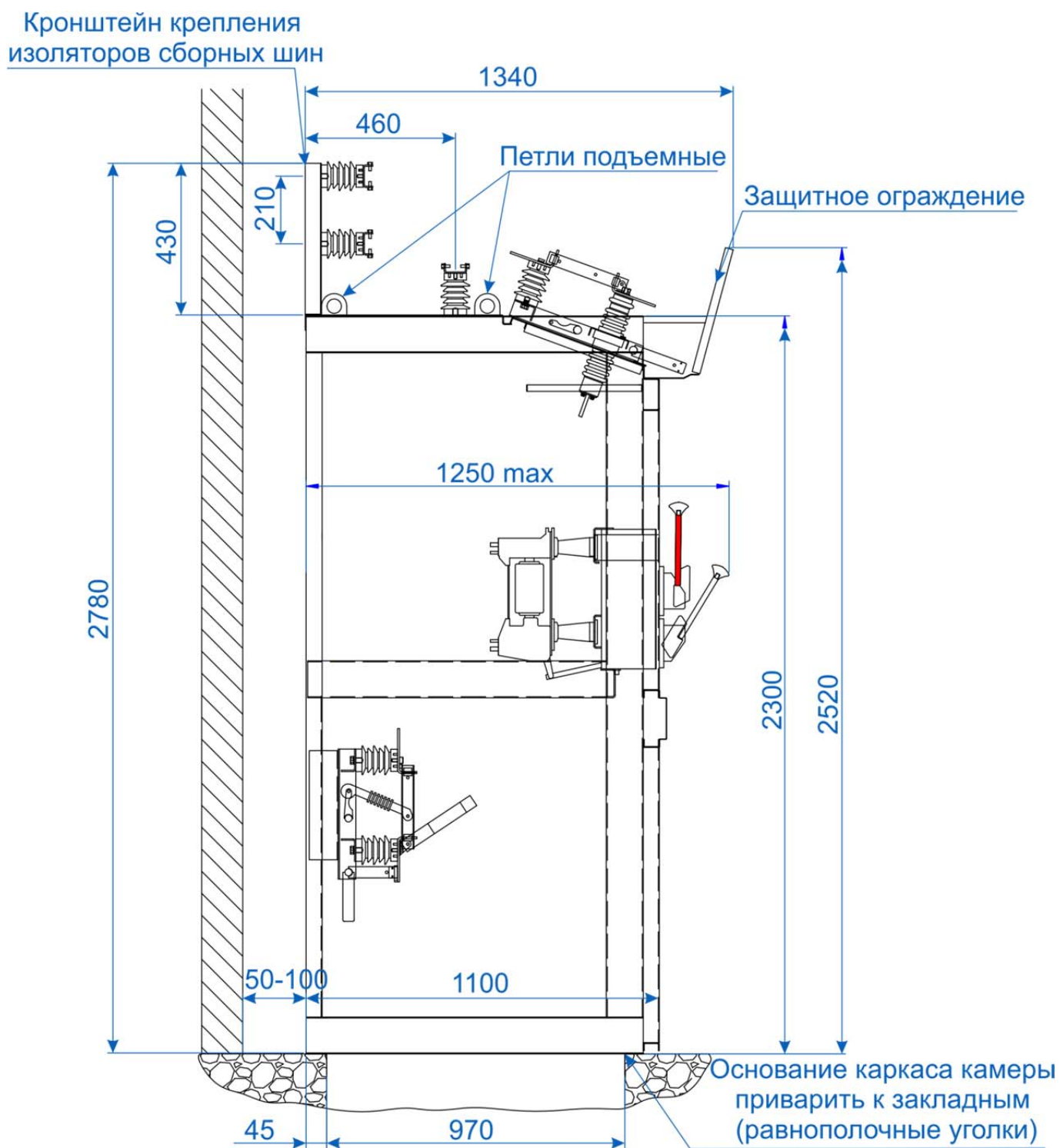


Рисунок 5 Установка камеры КСО-292 в помещении распределительного устройства

Монтаж шинного моста без разъединителей рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 19 из 32	

- установить и присоединить шинный мост к камерам в соответствии с планом расположения оборудования в РУ посредством болтовых соединений.

- установить на каркас моста опорные изоляторы с шинодержателями, если они поставляются отдельно.

- уложить в шинодержатели шины и закрепить их путем поворота шинодержателя до полного вхождения шины в паз, после чего подтянуть болтовые соединения.

- соединить сборные шины и присоединить к ним ответвительные шины первичных цепей камер и шины шинного моста.

Монтаж шинного моста с разъединителями выполнять в следующей последовательности:

- установить и присоединить шинный мост к камерам в соответствии с планом расположения оборудования в РУ посредством болтовых соединений.

- установить на каркас моста разъединители, опорные изоляторы с шинодержателями, если они поставляются отдельно.

- уложить в шинодержатели шины и закрепить их путем поворота шинодержателя до полного вхождения шины в паз, после чего подтянуть болтовые соединения;

- присоединить шины к контактам разъединителей.

- соединить сборные шины и присоединить к ним ответвительные шины первичных цепей камер и шины шинного моста.

- прокладка магистралей цепей управления осуществляется проводами (контрольными кабелями).

Меры безопасности при монтаже

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с камерами КСО должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Закладные должны быть надежно закреплены и заземлены.

При монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

3.2 Подготовка к работе

После окончания монтажа камер КСО необходимо подготовить их к работе:

- произвести наружный осмотр;

- снять консервационную смазку, при необходимости восстановить смазку трущихся частей;

- проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. При необходимости подтянуть болтовые соединения;

- проверить все фарфоровые изоляторы, патроны предохранителей на отсутствие трещин, сколов. Проверить состояние армировки;

- проверить открывание и запираание двери камеры ключом;

- восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КСО;

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 20 из 32	

- проверить расстояния от кабельных наконечников до корпуса камер или друг от друга – (не менее 120 мм);

- провести ряд проверок и регулировок высоковольтных выключателей с приводами и др. аппаратов в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации заводов-изготовителей;

- проверить у разъединителей и заземляющих ножей неподвижные контакты, исправность работы приводов;

- проверить блокировки;

- проверить наружным осмотром состояние маслоуплотнительных соединений и пробок (при наличии маслонаполненных аппаратов). При обнаружении ослабления крепления или течи масла подтянуть гайки и пробки;

- проверить уровень масла у силового трансформатора, у трансформаторов напряжения, если они маслонаполненного исполнения.

Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется по специальным инструкциям.

Проведение работ по фазировке.

Фазировка производится бригадой в составе 2-х человек, которые имеют удостоверения с группой электробезопасности не ниже IV.

Фазировка производится исправным и проверенным указателем напряжения.

Указатель напряжения для фазировки состоит из 2-х указателей напряжения УВН-80, соединенных со стороны заземляющих выводов гибким проводом с усиленной изоляцией, которая выдерживает напряжение не ниже 25 кВ.

Фазировка производится в камере на отключенном линейном разъединителе, включенном высоковольтном выключателе и шинном разъединителе.

Перед фазировкой необходимо проверить наличие напряжения на всех шести точках фазируемых линий.

Фазировка производится путем поочередного одновременного касания крючками указателей напряжения ножа и губки линейного разъединителя. При совпадении фазировки лампа указателя напряжения не должна гореть или горит слабо, при несовпадении лампа горит ярко.

Фазировку на отключенном кабеле производить ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Внимание!

При проведении высоковольтных испытаний на камерах КСО с вакуумными выключателями ограничители перенапряжений ОПН следует отсоединить от токоведущих цепей.

4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Общие положения

Эксплуатация камер КСО должна производиться в соответствии с:

- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»,
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций»,
- «Типовой инструкцией по эксплуатации и ремонту комплектных распределительных устройств 6-10 кВ» - РД 34РК.20.506-05,
- местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данную электроустановку.

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки камер в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного документа и требований инструкции по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

К обслуживанию камер КСО допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Персонал, обслуживающий камеры КСО, должен быть ознакомлен с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации камер КСО, а также с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на аппараты, встроенные в камеры, знать устройство и принцип работы камер КСО, а также комплектующей аппаратуры.

При установке и применении камер КСО исполнения УЗ в климатических зонах с температурой менее минус 5°С потребителем должны быть предусмотрены средства обогрева помещений РУ, обеспечивающие нормальные температурные условия работы оборудования и аппаратуры камер в соответствии с техническими условиями на них.

4.2 Меры безопасности при эксплуатации

Ремонт и замена изделия внутри камеры допускается при наличии напряжения на сборных шинах, но при полностью снятом напряжении внутри камеры и обязательной установке инвентарной перегородки.

При наличии секционных разъединителей доступ в камеры разрешается только при полном снятии напряжения с секции шин и кабелей при включенных заземляющих ножах.

Ремонтные работы в камерах сдвоенных или спаренных кабелей, размещенных в разных камерах КСО, могут производиться при отключении обеих кабелей и включенных на них заземляющих ножах.

Все операции по включению или отключению и обслуживанию аппаратов, размещенных на фасаде камер КСО, должны производиться при закрытых дверях.

При выводе в ремонт секции шин отключается обязательно трансформатор напряжения собственных нужд, и снимаются плавкие вставки с высокой стороны, и отключается автоматический выключатель с низкой стороны.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 22 из 32	

На приводах заземляющих ножей сборных шин устанавливаются замки блокировки независимо от заказа.

4.3 Техническое обслуживание

Для поддержания работоспособности камер КСО необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования.

Технические осмотры должны производиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя.

При осмотре камер КСО особое внимание должно быть обращено на:

- состояние помещения в части исправности дверей, замков, отопления и вентиляции;
- состояние сети освещения и заземления; наличие средств безопасности;
- состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей камер КСО (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- уровень масла в аппаратах (при наличии маслонаполненных аппаратов) и отсутствие течи;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов, подшипниках кинематических связей выключателей с приводами и периодически их смазывать;
- состояние приводов, контакторов, механизмов блокировки; состояние разъединяющих контактов главных цепей и вспомогательных цепей; отсутствие разрядов и коронирования;
- отсутствие нарушений антикоррозионных покрытий.

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

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в камерах КСО, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование

Транспортирование оборудования с предприятия – изготовителя производится преимущественно автомобильным транспортом с защитой от атмосферных воздействий и механических повреждений.

Возможно транспортирование железнодорожным и водным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

Камеры перевозятся в вертикальном положении, все подвижные части на период транспортирования закрепляются.

Демонтированные на период транспортирования элементы упаковываются в ящики или комплектуются в связки с обязательной транспортной маркировкой. При размещении демонтированных на период транспортирования элементов внутри оборудования место нахождения отражается в ведомости демонтированных элементов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 23216 -78.

При погрузочно-разгрузочных работах камеры не кантовать, не подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения следует использовать транспортные – рымы, расположенные на каркасе оборудования и обозначенные специальными знаками.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники безопасности.

При получении оборудования заказчик должен произвести его осмотр для выявления возможных повреждений при транспортировании, а также проверить комплектность поставки изделия.

При поставке изделия автотранспортом, осмотр и проверка комплектности проводится в присутствии представителя предприятия – изготовителя.

В случаях, если оборудование транспортируется на длительные расстояния, по железной дороге или прогнозируется длительное хранение в договоре необходимо оговорить соответствующую упаковку.

5.2 Хранение

Камеры с установленной аппаратурой и оборудованием, а так же демонтированные на время транспортировки элементы следует хранить в сухом закрытом помещении с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры существенно меньше, чем на открытом воздухе. В помещении не должно быть агрессивных паров (кислот, щелочей) и пыли в концентрациях более 5 мг/м^3 .

Условия хранения по группе 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию один год.

Демонтированные на период транспортирования элементы хранят в заводской упаковке. Металлические части аппаратов, не защищённые от коррозии, смазывают техническим вазелином.

Рекомендуемая температура воздуха внутри помещений хранения от плюс 40°C до минус 25°C .

Относительная влажность воздуха 80% при температуре 25°C (верхнее значение).

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 24 из 32	

При длительном хранении оборудования необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить их осмотр: проверку внешнего вида, состояния, целостности и комплектности аппаратов, отсутствие повреждений и следов коррозии на защитных покрытиях.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 25 из 32	

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие камер КСО-292 требованиям стандарта предприятия СТ 8828-1917-АО-4-30-2016 и действующей в Республике Казахстан нормативной технической документации при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается согласно договора на поставку оборудования.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие аппараты и приборы в соответствии с гарантийными сроками их заводов-изготовителей.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества.

Расчетный срок службы камер КСО-292 – не менее 30 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 26 из 32	

7 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции, в том числе и камер сборных серии КСО напряжением 6, 10 кВ.

Работа проводится постоянно по нескольким направлениям.

- I. С целью снижения потерь при непосредственной передаче электроэнергии:
 - все токоведущие части главных цепей элементов КСО выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;
 - все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения их контактных свойств, при эксплуатации;
 - сведено к минимуму количество разборных контактных соединений;
- II. Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации камер КСО:
 - для освещения шкафов применяются светодиодные и энергосберегающие лампы;
 - при наличии обогревательных устройств в камерах КСО предусмотрено их автоматическое включение и отключение (применение температурных датчиков).
- III. Снижение затрат, связанным с авариями и нарушением подачи электроэнергии:
 - Камера разделена на отсеки, что уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании;
 - оперативные переключения в минимальные сроки, что ускоряет ввод резерва.
- IV. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию электрооборудования:
 - контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания;

8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

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

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

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

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

Если Вы только приступаете к проектированию распределительного устройства с применением камер КСО, желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкции камер и их применения в составе конкретного РУ.

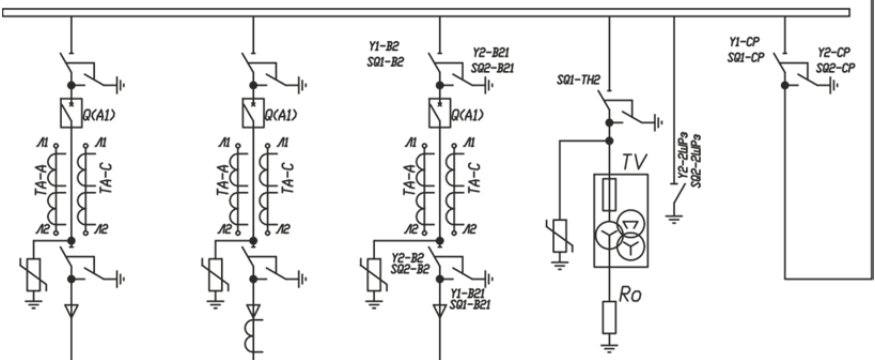
Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по схемам вспомогательных цепей и аппаратам и устройствам, входящих в состав камер и другую необходимую техническую информацию.

Информацию о нашей продукции Вы можете найти на нашем сайте www.kemont.kz.

Таблица 10

Опросный лист					
Запрашиваемые данные		Ответы заказчика			
Номер камеры по плану					
Номинальный ток сборных шин, А					
Номинальное напряжение, кВ					
Схема первичных соединений					
Наименование камеры (надпись)					
Номер схемы и номинальный ток главных цепей					
Тип выключателя					
Трансформаторы тока					
Трансформатор напряжения					
Количество трансформаторов тока ТЗЛМ					
Технические характеристики нагрузки					
Прибора учета - тип счетчика					
Источник питания оперативного тока					
Тип релейной защиты					
Дополнительные требования					
Наименование объекта					
Информация о заказчике					

Таблица 11

Пример заполнения опросного листа					
Запрашиваемые данные		Ответы заказчика			
Номер камеры по плану		1	2	3	4
Номинальный ток сборных шин, А	1000				
Номинальное напряжение, кВ	6				
Схема первичных соединений					
Наименование камеры (надпись)		Ввод N2	Линия	Линия к трансформатору	Трансформатор напряжения
Номер схемы и номинальный ток главных цепей		8ЭВ-630	1ЭВ-630	8ЭВ-630	13ТН-630
Тип выключателя		VL-12P25C13-M8C2T2SA4 U0-AB Iном-1250А; Iоткл-25кА	VL-12P25C13-M8C2T2SA4 U0-AB Iном-1250А; Iоткл-25кА	VL-12P25C13-M8C2T2SA4 U0-AB Iном-1250А; Iоткл-25кА	-
Трансформаторы тока ТОЛ-10 0,5/10Р		600/5	200/5	400/5	-
Трансформатор напряжения					3хЗНОЛП-6У3
Количество трансформаторов тока ТЗЛМ-1			1		
Прибора учета - тип счетчика Saiman		Отан САРЗУ-Э712 TX RS OP IP (кл. точности 0.5); 5А; 100В	Отан САРЗУ-Э712 TX RS OP IP (кл. точности 0.5); 5А; 100В	Отан САРЗУ-Э712 TX RS OP IP (кл. точности 0.5); 5А; 100В	
Источник питания оперативного тока					
Тип релейной защиты		Micom P116	Micom P116	Micom P116	Micom P922

Продолжение таблицы 11

Дополнительные требования: Блок-замок/ концевой выключатель шин. разъединителя	1/1			-/1+1	1/1
Блок-замок/ концевой выключатель ЗН шин. разъединителя	1/1			-	1/1
Блок-замок/ концевой выключатель лин. разъединителя	1/1	-	-	-	-
Блок-замок/ концевой выключатель ЗН лин. разъединителя	1/1	-	-	-	-
Блок-замок/ концевой выключатель ЗН сборных шин	-	-	-	1/2+2	-

План расположения камер в РУ 6 кВ

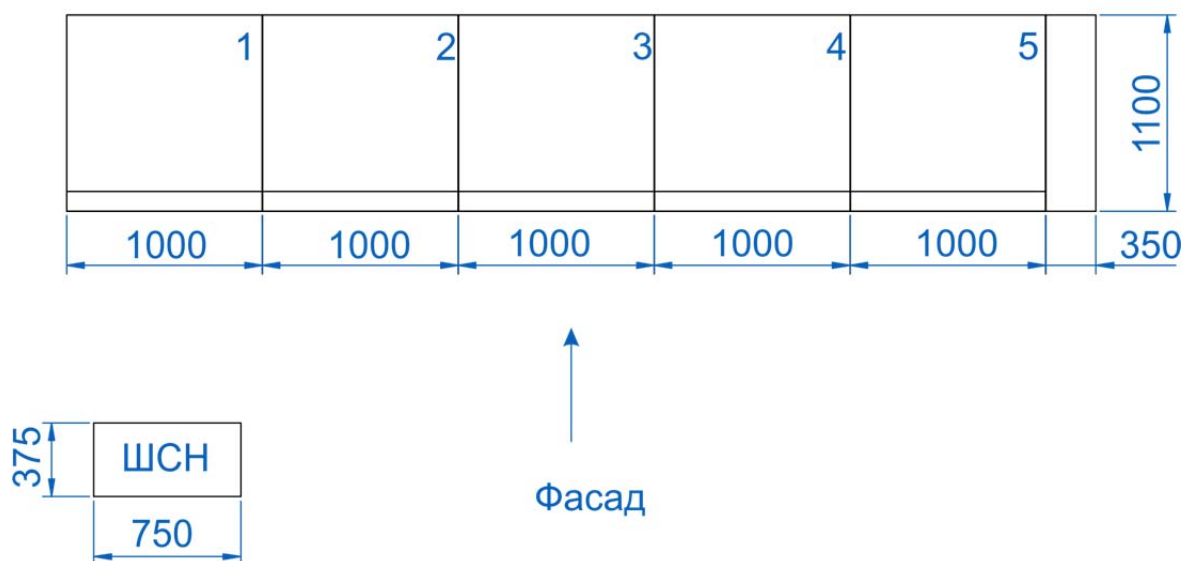


Рисунок 6 Пример плана расположения камер КСО-292 (прикладывается к опросному листу)

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 30 из 32	

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М

1 В случае применения КРУ на высотах свыше 1000 м в следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90 (ссылка на ГОСТ 15543.1 -89 в части определения эффективной температуры), ГОСТ 1516.3-96 (увеличение испытательного напряжения для высот от 1000 до 3500 м с использованием коэффициента $K_1=1/(1,1-H/10000)$, где H - высота установки электрооборудования над уровнем моря, м.), ГОСТ 15150-69 (снижение верхней и эффективной температуры на 0,6 °С на каждые 100 м свыше 1000 м на высотах от 1000 м до 4300м, а также прочности изоляционных промежутков), ГОСТ 14693-90 (ссылка на вышеуказанные стандарты).

2 Изделия, предназначенные для работы на нормальной высоте, могут работать на высотах, превышающих нормальную, при соблюдении указаний вышеуказанных стандартов, если в остальном условия и режимы работы изделий и технико-экономически целесообразные сроки их службы остаются такими же, как для аналогичных изделий, используемых на нормальной высоте.

Исключение составляют:

а) изделия, коммутирующие электрический ток под напряжением, для которых требуется дополнительная проверка их способности коммутировать ток при пониженных давлениях;

б) изделия режимы работы, которых зависят от разности давлений внутри и снаружи изделия или его узлов; для этих изделий требуется дополнительная проверка способности функционировать при пониженных давлениях.

3 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности воздуха увеличиваются фактические превышения температуры всех видов изделий, выделяющих при работе тепло и полностью или частично охлаждаемых путем свободной или принудительной конвекции воздуха, при использовании таких изделий на высотах более нормальной допустимые превышения температуры должны быть понижены на величину, соответствующую поправке на высоту. В стандартах или технических условиях на такие изделия должны быть указаны поправки на величину уменьшения номинальной нагрузки изделия (если это возможно) или на величину уменьшения предельно допустимых превышений температуры на каждые 100 или 1000 м высоты, превышающей нормальную.

Примечание: Если увеличение превышения температуры компенсируется более низкой, чем при нормальных высотах, температурой окружающего воздуха, понижение фактических превышений температуры можно не производить.

4 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности и происходящего вследствие этого снижения электрической прочности воздуха уменьшаются пробивные напряжения электрической изоляции изделий, у которых пробивные напряжения изоляции полностью или частично определяются электрической прочностью воздушных промежутков, указанное снижение пробивной прочности должно учитываться при использовании таких изделий на высотах более нормальной.

Коэффициенты, указывающие относительную электрическую прочность воздушных промежутков для высот от 1000 до 3000 м, приведены в таблице 12.

В технически обоснованных случаях (например, для изделий, электрическая прочность которых определяется большими воздушными промежутками или воздушными промежутками с равномерным электрическим полем) степень снижения электрической прочности с высотой может быть принята меньшей, чем указано в таблице 12. Эта степень снижения должна быть указана в стандартах на соответствующие виды изделий.

Таблица 12

<i>Высота над уровнем моря в тыс. м</i>	<i>Коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков</i>
1	1,00
1,2	0,98
1,5	0,95
1,8	0,92
2,0	0,90
2,5	0,85
3,0	0,80

5. Изоляция электрооборудования, предназначенного для работы на высоте над уровнем моря от 1000 до 3000 м, должна выдерживать испытательные напряжения внешней изоляции грозовых импульсов, коммутационных импульсов (в сухом состоянии) и промышленной частоты при плавном подъеме (в сухом состоянии), а для сухих трансформаторов и реакторов (кроме трансформаторов и реакторов с литой изоляцией); также испытательные напряжения внутренней изоляции, получаемые умножением указанных в стандарте ГОСТ 1516.3-96 испытательных напряжений на коэффициент К1 (п.п.1 и 4).

Нормированные испытательные напряжения электрооборудования классов напряжения 6 и 10 кВ с нормальной изоляцией приведены в таблице 13.

Таблица 13

Класс напряжения	Уровень изоляции ¹⁾	Испытательное напряжение внутренней и внешней изоляции, кВ						
		полного грозового импульса		кратковременное (одноминутное) переменное				
				в сухом состоянии			под дождем ³⁾	
		Электрооборудование относительно земли и между фазами (полюсами) ²⁾ , между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли (кроме силовых трансформаторов, масляных реакторов) и между полюсами ²⁾ , между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Силовые трансформаторы, шунтирующие и дутогасящие реакторы относительно земли и других обмоток	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли и между полюсами ²⁾ , между контактами выключателей	Между контактами предохранителей
6	a	60	70	20/28 ⁴⁾	20	23	20	23
	б			32	25	37		
10	a	75	85	28/38 ⁴⁾	28	32	28	38
	б			42	35	48		

¹⁾ Уровень изоляции a - для электрооборудования с бумажно-масляной и литой изоляцией, разработанного с требованием проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов по п. 4.10

	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	КСО292.16.12.01. ТО_РЭ	R0
		Стр. 32 из 32	

ГОСТ 1516.3-96, для остального электрооборудования – устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем;

уровень изоляции б - для электрооборудования разработанного без требования проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов,

²⁾ Для электрооборудования трехфазного (трехполюсного) исполнения.

³⁾ Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов и реакторов).

⁴⁾ В знаменателе указаны значения для опорных изоляторов категорий размещения 2, 3 и 4; в числителе для остального электрооборудования.