

## **КАМЕРЫ СБОРНЫЕ КСО-292 НАПРЯЖЕНИЕМ 6 и 10 кВ**

Техническое описание,  
инструкция по монтажу и эксплуатации  
КСО292.06.01.001.ТО

Товарищество с ограниченной  
ответственностью (ТОО) «Спецэлектра»,  
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН,  
г. Астана, Герцена, 1а

Факс (8 7172) 304004 тел. (8 7172) 483251  
e-mail: [info@specel.kz](mailto:info@specel.kz)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Содержание	
1 Общие сведения	3
2 Структура условного обозначения	4
3 Технические данные	5
4 Конструктивное исполнение	7
5 Комплектность	11
6 Маркировка	12
7 Указания по монтажу	13
8 Указания по эксплуатации	16
9 Транспортирование, хранение	18
10 Гарантии изготовителя	19
11 Формулирование заказа	20
Приложения:	
Приложение 1 - Схемы главных цепей камер КСО-292	21
Приложение 2 - Вид и устройство камеры КСО-292	23
Приложение 3 - Габариты и установка КСО-292 в помещении РУ	26

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации камер КСО-292-СЭ (в дальнейшем камеры КСО) и рассчитаны на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию и использованию электротехнических изделий высокого напряжения.

Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-292 номинального напряжения 6 и 10 кВ переменного трехфазного тока частоты 50 Гц предназначены для распределительных устройств сетей с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью.

Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-292 предназначены для использования взамен ранее изготавливаемых в СССР и СНГ камер серий КСО-2УМ, КСО-266, КСО-272, КСО-285 и имеют ряд преимуществ перед ними:

- повышенная надежность в эксплуатации за счет применения современных высоковольтных вакуумных выключателей, имеющих высокий механический и коммутационный ресурс;
- релейная защита обеспечивается многофункциональными, малогабаритными, высоконадежными микропроцессорными блоками;
- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах, размещение аппаратуры вспомогательных цепей в отдельном съемном релейном шкафу, который полностью изолирован от силовых цепей камеры, размещением сборных шин внутри камеры и ограждением их защитной откидной металлической панелью.

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

Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-292 соответствуют требованиям техническим требованиям государственных стандартов ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.4-75 и стандарту организации **СТ 27925-1901-ТОО-001-2013**.

*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.*

*По запросам заказчиков и проектных организаций высылается необходимая для проектирования техническая информация.*

## 2 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

### 2.1 Структура условного обозначения камер серии КСО-292:

КСО – 292 – СЭ - X - X УЗ

К - камера

С - сборная

О - одностороннего обслуживания

292 - номер серии исполнения

СЭ – производитель ТОО «Спецэлектра»

X - номер схемы главных цепей (согласно Приложению 1)

X - ток номинальный главных цепей, А

УЗ - категория размещения и климатическое исполнение по ГОСТ15150-69

*Пример – условное обозначение камеры КСО-292 по схеме главных цепей 8ЭВ (ввод кабельный) на номинальный ток главных цепей 1000 А:*

КСО-292-СЭ-8ЭВ-1000 УЗ

*Примечание - допускается в обозначении камер КСО-292, имеющих перегородку между отсеком кабельных присоединений и вакуумным выключателем, применять дополнительную букву «П»:*

КСО-292-СЭ-8ЭВ-П-1000 УЗ

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные характеристики камер КСО-292 приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование	Значения
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный ток сборных шин, А	До 1250
Номинальный ток главных цепей камер, А	630; 1000
Номинальный ток главных цепей камер с выключателями нагрузки, трансформаторами напряжения, силовыми трансформаторами и предохранителями, А	630
Номинальный ток отключения главных коммутационных аппаратов камер • вакуумных выключателей, кА • выключателей нагрузки, кА	20,0; 31,5 <sup>(1)</sup> 10,0 <sup>(1)</sup>
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей камеры (амплитуда), кА	51,0 <sup>(2)</sup>
Ток термической стойкости (3 сек) камер; кА	25,0 <sup>(2)</sup>
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 ГОСТ14254-96	IP20 – при закрытых верхних и нижних дверях камеры со стороны фасада; IP00 – при открытых дверях камеры и с задней стороны.
<p><i>Примечание –</i>  <i>1 - В соответствии с техническими параметрами выключателей;</i>  <i>2 - Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока в соответствии с их техническими параметрами.</i></p>	

3.2 Значения массы и габаритные размеры камер КСО-292 приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Габаритные размеры и масса	Значение
Высота, мм	2780
Глубина (в основании), мм	1100
Ширина, мм	1000; (до 1200 – для камер с ТСН)
Масса одной камеры (линейной), кг	560

### 3.3 Условия эксплуатации

3.3.1 Камеры КСО предназначены для работы в следующих условиях:

- в части воздействия климатических факторов внешней среды - исполнение У категории 3 по ГОСТ15150-69 и ГОСТ15543.1-89;
- в закрытых распределительных устройствах (ЗРУ) внутри помещений и электроустановках с частыми коммутационными операциями;
- температура окружающего воздуха в помещении РУ 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 ГОСТ15150-69, ГОСТ1516.1-76 и ГОСТ8024-90);
- окружающая среда - не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов или паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- номинальный режим работы - продолжительный;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение не более  $\pm 5$  градусов от вертикали.

## 4 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

4.1 Камеры КСО-292 изготавливаются в соответствии с требованиями техническим требованиям государственных стандартов ГОСТ 14693-90, ГОСТ12.2.007.0-75 и ГОСТ12.2.007.4-75, стандарта организации **СТ 27925-1901-ТОО-001-2013**, комплектом рабочей конструкторской документации, утверждённой в установленном порядке и в соответствии с параметрами заказа (опросного листа, технического задания).

4.2 Камеры КСО-292 изготавливаются по принципиальным схемам главных цепей, приведенных в Приложении 1, в соответствии с параметрами заказа (опросного листа).

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.

4.3 Классификация исполнений камер КСО приведена в Таблице 3.

Таблица 3

Типоисполнения камер КСО-292 в зависимости от установленной в них аппаратуры	Условное обозначение и токи главных цепей
1 Камеры с высоковольтными выключателями	1ЭВ- 630 (1000); 2ЭВ- 630 (1000); 5ЭВ- 630 (1000); 6ЭВ- 630 (1000); 8ЭВ- 630 (1000);
2 Камеры с выключателями нагрузки и предохранителями	10ВН-630; 11ВН- 630;
3 Камеры с силовыми предохранителями	9- 630;
4 Камеры с конденсаторами и ограничителями перенапряжений	14-3 - 630;
5 Камеры с трансформаторами напряжения, заземлителями и ограничителями перенапряжений	13ТН- 630; 25ТН- 630;
6 Камеры с трансформаторами собственных нужд (силовыми)	15Т- 630; 16Т- 630;
7 Камеры с разъединителями	24 - 630 (1000); 26 - 630 (1000);
8 Камеры с кабельной сборкой	22 - 630 (1000;1250); 23 - 630 (1000; 1250);
9 Камеры с аппаратурой собственных нужд (вместо камеры допускается изготовление отдельно стоящего шкафа собственных нужд - ШСН)	28А;
10 Шинный мост к камерам	ШМ- 630 (1000; 1250); ШМР- 630 (1000).
<i>Примечание - По заказу могут быть изготовлены варианты приведенных основных типоисполнений.</i>	

4.4 Камера представляет собой металлоконструкцию, сваренную из гнутых профилей. Внутри размещена аппаратура главных цепей, на фасаде привода выключателей и

разъединителей, а также аппаратуры вспомогательных цепей. Доступ в камеру обеспечивают две двери: верхняя – в зону выключателя, трансформатора напряжения или предохранителя, нижняя – в зону кабельных присоединений, силового трансформатора или разрядников.

Токоведущие части от шинного разъединителя к высоковольтному выключателю защищены съемным экраном, предотвращающим доступ в зону высокого напряжения и возможность случайного прикосновения.

4.5 Сборные шины камер КСО с фасада имеют сетчатые ограждения, через которые просматривается положение ножей шинного разъединителя.

4.6 Все аппараты и приборы установленные в камере КСО, 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.

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

4.8 Верхняя дверь является панелью, на которой смонтирована схема вспомогательных цепей. На фасадной стороне двери размещена аппаратура защиты, управления, сигнализации, приборы учета и измерения. Для повышения надежности работы релейная защита выполняется на многофункциональных, малогабаритных, высоконадежных микропроцессорных блоках «SIEMENS» или «AREVA (ALSTOM)», но по заказу может быть изготовлена и на электромеханических реле.

4.9 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.

4.10 Местное освещение камер, при помощи которого ранее наблюдался уровень масла в полюсах масляных выключателей, не выполняется, в связи с применением в камерах КСО только вакуумных выключателей.

4.11 Каналом для магистральных шинок 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.

4.12 Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие механические блокировки:

1) блокировка, не допускающая включение и отключение разъединителей при включенном выключателе первичной цепи;

2) блокировка между разъединителем и заземляющими ножами, не допускающая включение разъединителей при включенных заземляющих ножах либо включение заземляющих ножей при включенных разъединителях;

3) блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя, при условии, что в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;

4) 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-*

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

2- 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.

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

4- блокировки, указанные в п.п. 3 и 4, выполняются, как правило, по заказу.

4.13 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.

4.14 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.

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

4.16 Для собственных нужд предусмотрена камера с номером схемы главных цепей 28 А, 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.

4.17 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).

4.18 Местное освещение камер, при помощи которого ранее наблюдался уровень масла в полюсах масляных выключателей, не выполняется, в связи с применением в камерах КСО только вакуумных выключателей.

4.19 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.

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

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

1) выключатели вакуумные:

- типа ЗАН «SIEMENS» до 1250А с встроенным пружинно-моторным приводом;
- ВВ/ТЕL «Таврида-Электрик» до 1600А;
- ВВТЭ-М-10 до 1600А с встроенным электромагнитным приводом;

*Примечание- Камеры КСО-292 изготавливаются только с вакуумными выключателями.*

2) разъединители РВФЗ и РВЗ на 630, 1000 А с заземляющими ножами со стороны

шарнирных или разъемных контактов, с приводами ПР-10:

- 3) разъединители РВ на 630, 1000 А, 10 кВ с приводами ПР-10;
- 4) трансформаторы тока типа ТОЛ-10 (возможна замена на другие типы трансформаторов) на 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1000А;
- 5) трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ (ЗНОЛП);
- 6) предохранители типа ПКТ;
- 7) ограничители перенапряжений ОПН;
- 8) трансформаторы силовые типа ТМ, ТСКС мощностью 25 или 40 кВА.

4.22 При двухрядном расположении камер в помещении РУ на камерах устанавливаются шинные мосты.

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 или с разъединителями (по заказу) для секционирования сборных шин. Приводы разъединителей размещаются на панелях шириной 200 мм, закрепленных к торцевым в ряду РУ камерам (справа либо слева). Размеры шинных мостов– по заказу.

4.23 В процессе изготовления КСО-292 выполняется контрольная сборка заказанного распределительного устройства в функциональный блок в соответствии с опросным листом (заказом).

При контрольной сборке выполняется ошиновка РУ (соединение сборных и ответвительных шин) и монтаж шинного моста на камерах.

4.24 Каждое, соединенное в функциональный блок, РУ из камер КСО-292, (и каждая камера) по завершению изготовления подвергается комплексу электрических испытаний в соответствии с требованиями ПУЭ и технических условий.

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.

## 5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1 В комплект поставки камер КСО входит:

- камеры КСО, соединенные в соответствии со схемами главных цепей в транспортные блоки по 3-5 штук (или одиночные камеры), с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом;
- шинные мосты (если предусмотрено заказом);
- составные элементы и аппараты, демонтированные на период транспортировки;
- принадлежности и монтажные материалы (если предусмотрено заказом);
- запасные части и принадлежности (ЗИП) по нормам изготовителя;
- комплект технической эксплуатационной документации на языке (языках), определенным договором с заказчиком, – «Пакет технического паспорта» - в одном экземпляре.

5.2 «Пакет технического паспорта», как правило, включает в себя:

- а) «Паспорт» на распределительное устройство из камер КСО- 292 (или на одиночную камеру), входящее в заказ - 1 экз.;
- б) «Техническое описание и руководство по эксплуатации на камеры КСО-292» - 1 экз.;
- в) электрические схемы на каждое типоразмерное исполнение камер КСО-292 данного заказа - по 2 экз.;
- г) техническая эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру в соответствии с техническими условиями на эту аппаратуру (инструкции по эксплуатации, паспорта) на языке страны-изготовителя - 1 к-т;
- д) протоколы испытаний - 1 к-т;
- е) сертификат качества изготовления - 1 экз.;
- ж) другие технические документы (если оговорены в заказе).

### *Примечание-*

*1 - Микропроцессорные блоки и измерительные приборы, после изготовления и проведения испытаний камер КСО могут быть демонтированы и поставляться в отдельной таре, если отсутствуют иные требования заказчика.*

*2 - Комплект технической эксплуатационной документации на каждое отправляемое РУ из камер КСО, в котором установлены микропроцессорные блоки, как правило, дополнительно комплектуются компакт-диском (CD), на котором записана эксплуатационная документация на блоки и аппаратуру камер и электронная версия «Пакета технического паспорта».*

## **6 МАРКИРОВКА**

6.1 На фасаде камер установлены таблички, содержащие следующие данные:

- 1 – наименование страны-изготовителя («Республика Казахстан»);
- 2 – товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3 – обозначение типоразмера камеры;
- 4 – номинальное напряжение, кВ;
- 5 – номинальный ток главных цепей камеры, А;
- 6 – номинальный коэффициент трансформации трансформаторов тока (для тех камер, где они установлены);
- 7 – порядковый номер камеры в соответствии с планом расстановки по заказу;
- 8 – порядковый (заводской) номер по регистрации предприятия-изготовителя;
- 9 – масса камеры, кг;
- 10 - дата изготовления (год);
- 11 - обозначение стандарта на камеры.

6.2 Ручки, кнопки аппаратов управления, сигнальная аппаратура снабжены функциональными надписями в соответствии с электрическими схемами и назначением элементов.

6.3 На фасадной стороне камер, кроме таблички с техническими паспортными данными, наносится порядковый номер камеры в соответствии со схемой расстановки камер в РУ и однолинейная электрическая схема главных цепей камеры.

## 7. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

7.1 Электропомещение для камер КСО должно соответствовать требованиям пункта 3.3.1 настоящего технического описания и требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ). 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.

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

7.3 Установку камер КСО в РУ рекомендуется производить, как показано на рисунке Приложения 3.

7.3.1 Необходимо выдержать 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.

7.3.2 Камеры КСО устанавливаются вплотную к стене распределительного устройства таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камер. При этом расстояние между стеной и камерой должно быть в пределах 50-100 мм.

7.3.3 Крайние в ряду камеры должны быть 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.

7.4 Рекомендуемая последовательность установки камер КСО:

*f* - проверить правильность установки закладных частей;

*f* - установить крайнюю камеру (блок камер) РУ, 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);

*f* - после установки и предварительной выверки камер (блоков камер) произвести скрепление их болтами между собой; при этом необходимо следить, чтобы не появились снова перекосы камер (перекосы камер более двух миллиметров на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду, так и по глубине);

*f* - камеры (блоки камер) установить по отвесу;

*f* - для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм;

*f* - при выравнивании камер (блоков камер) необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;

*f* - после окончания регулировки произвести закрепление камер (блоков камер) путем присоединения их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали;

*f* - снять транспортные болты с откидных крышек и другие временные крепления, которые закрепляли аппараты на время транспортировки камер КСО.

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

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

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

7.6.2 Установить на каркас моста опорные изоляторы с шинодержателями, если они поставляются отдельно.

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

7.6.4 Соединить сборные шины камер и присоединить к ним ответвительные шины первичных цепей камер и шины шинного моста.

7.7 Монтаж шинного моста с разъединителями выполнять в следующей последовательности:

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

7.7.2 Установить на каркас моста разъединители, опорные изоляторы с шинодержателями, если они поставляются отдельно.

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

7.7.4 Присоединить шины к контактам разъединителей.

7.7.5 Соединить сборные шины камер и присоединить к ним ответвительные шины первичных цепей камер и шины шинного моста.

7.7.6 Прокладка магистралей цепей управления осуществляется проводами (контрольными кабелями).

7.8 Указания мер безопасности при монтаже:

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

7.8.2 Закладные должны быть надежно закреплены и заземлены.

7.8.3 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.

7.9 Подготовка к работе:

7.9.1 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 запираение двери камеры ключом.
- восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КСО.
- 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, приведенные в п. 4.18 настоящего документа.
- проверить наружным осмотром состояние маслоуплотнительных соединений и пробок (при наличии маслonaполненных 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.

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

7.9.3 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**

## **8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

8.1 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.

8.2 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» - РД34РК.20.506-05,

- местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данную электроустановку.

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

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

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

8.6 Указания мер безопасности при эксплуатации

8.6.1 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.

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

8.6.3 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.

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

8.6.5 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.

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

8.7 Техническое обслуживание.

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

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

8.7.3 При осмотре распределительного устройства из 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.

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

8.7.5 Техническое обслуживание аппаратов, установленных в камерах КСО, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата.

Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

## **9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ**

9.1 Транспортировка камер КСО с предприятия-изготовителя производится в вертикальном положении, как правило, автомобильным транспортом с защитой камер от механических повреждений.

9.2 Условия транспортирования камер КСО - согласно требованиям нормативно-технической документации.

9.3 Для подъема и перемещения камер использовать рымы, установленные на верхнем основании.

9.4 При поступлении камер КСО заказчику, последний должен произвести осмотр камер для выявления повреждений при транспортировке, а также проверку комплектности поставки. Осмотр камер и проверка комплектности проводятся в присутствии представителя предприятия-изготовителя.

9.5 Камеры КСО следует 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, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища).

Температура воздуха от + 40° С до – 25° С, при этом относительная влажность воздуха не должна превышать 90% при температуре + 25°С.

9.5 Если начало монтажа камер КСО по каким-либо причинам задерживается, необходимо покрыть камеры КСО бумагой, брезентом или другими материалами для предохранения от пыли и попадания влаги. При длительном хранении неупакованных камер необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр.

## **10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие камер КСО требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных нормативно-техническими документами. Гарантийный срок эксплуатации - один год со дня ввода в эксплуатацию, но не более полутора лет со дня отгрузки потребителю.

Для КСО, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается один год со дня пуска в эксплуатацию, но не более двух лет с момента проследования их через Государственную границу Республики Казахстан.

10.2 Качество продукции подтверждается Сертификатом качества изготовителя на каждую партию камер.

10.3 Расчетный срок службы до среднего (капитального) ремонта не менее 15 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

## 11 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

11.1 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 — желательно, на начальном этапе проектирования.

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

11.3 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.

11.4 Если Вы только приступаете к проектированию распредустройства с применением камер КСО-292, 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 информацию.

11.5 Подробную информацию о нашей продукции (технические описания, фотографии, опросные листы для заказа и примеры их заполнения) Вы можете найти на нашем сайте [www.specel.kz](http://www.specel.kz).

**СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КАМЕР КСО-292**

Схема главных цепей (первичных) цепей			
Номер схемы	<b>2ЭВ</b>	<b>5ЭВ</b>	<b>8.1ЭВ</b>
Назначение камеры	Отходящая линия	Секционный выключатель	Ввод
Ином., А	630 - 1000		

Схема главных цепей (первичных) цепей				
Номер схемы	<b>13ТН</b>	<b>15Т</b>	<b>24</b>	<b>26</b>
Назначение камеры	Трансформатор напряжения	(ТСН)	Разъединитель секционного выключателя	Секционные разъединители
Ином., А	630 - 1000			

*Примечание -1. Приведены схемы основных исполнений КСО-292; по заказу могут изготавливаться варианты приведенных схем.*

*2. Схемы, обозначенные \* , могут выполняться с выводами шин влево или вправо (по заказу) -при этом схема 5ЭВ (секционный выключатель) изготавливается только с выводом шин вправо, а схемы 24 и 25ТН, устанавливаемые справа от 5ЭВ, - только с выводом влево.*

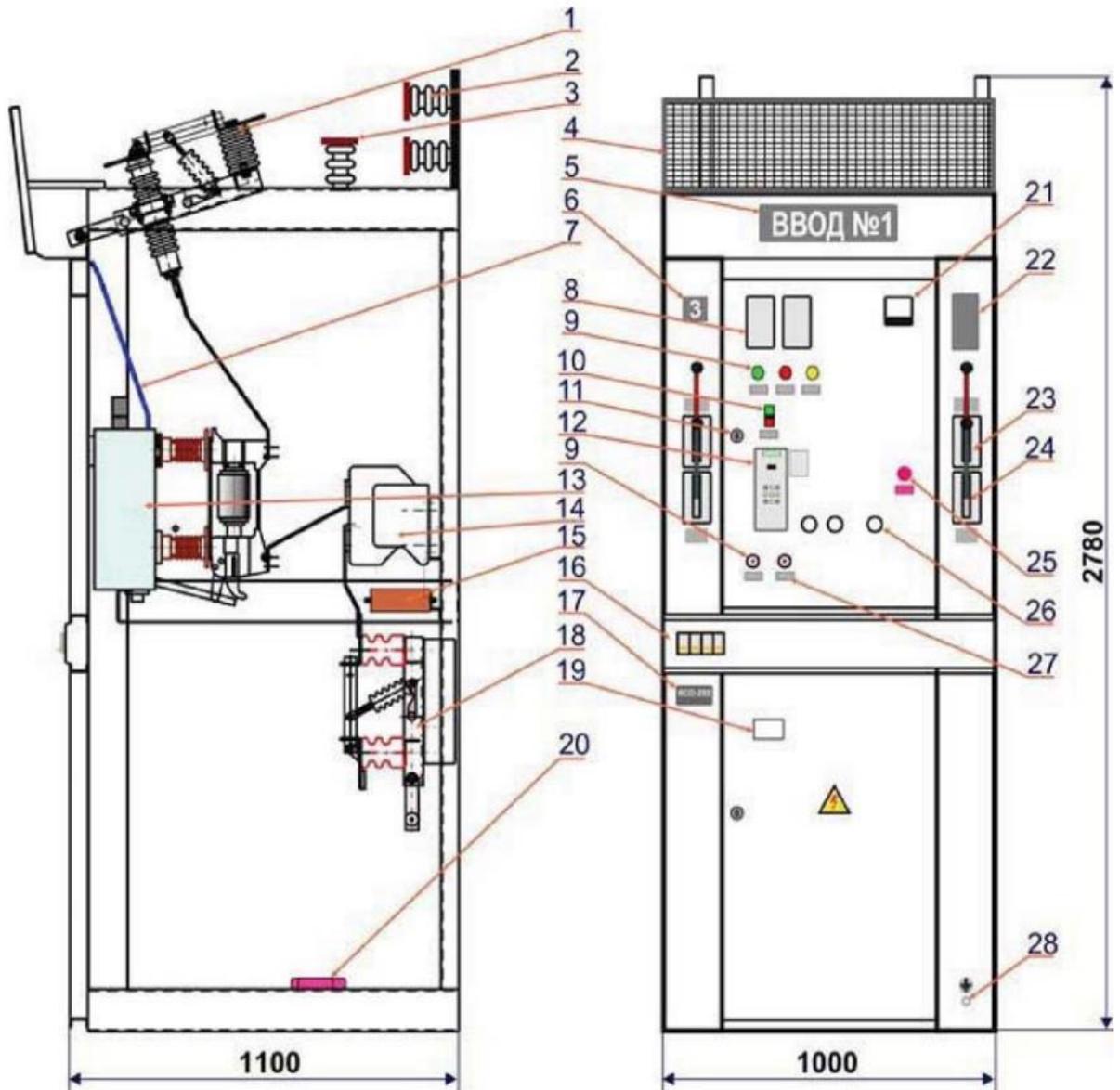
*3. Указанные на схемах с вакуумными выключателями ограничители перенапряжений устанавливаются по заказу.*

*4. Трансформатор напряжения НОЛП– ставится по заказу только на вводных камерах (схема 8.1ЭВ) в двухсекционных РУ, где требуется АВР с восстановлением.*

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ВИД И УСТРОЙСТВО КАМЕРЫ КСО-292 (схема 8ЭВ – «ввод или отходящая линия»)

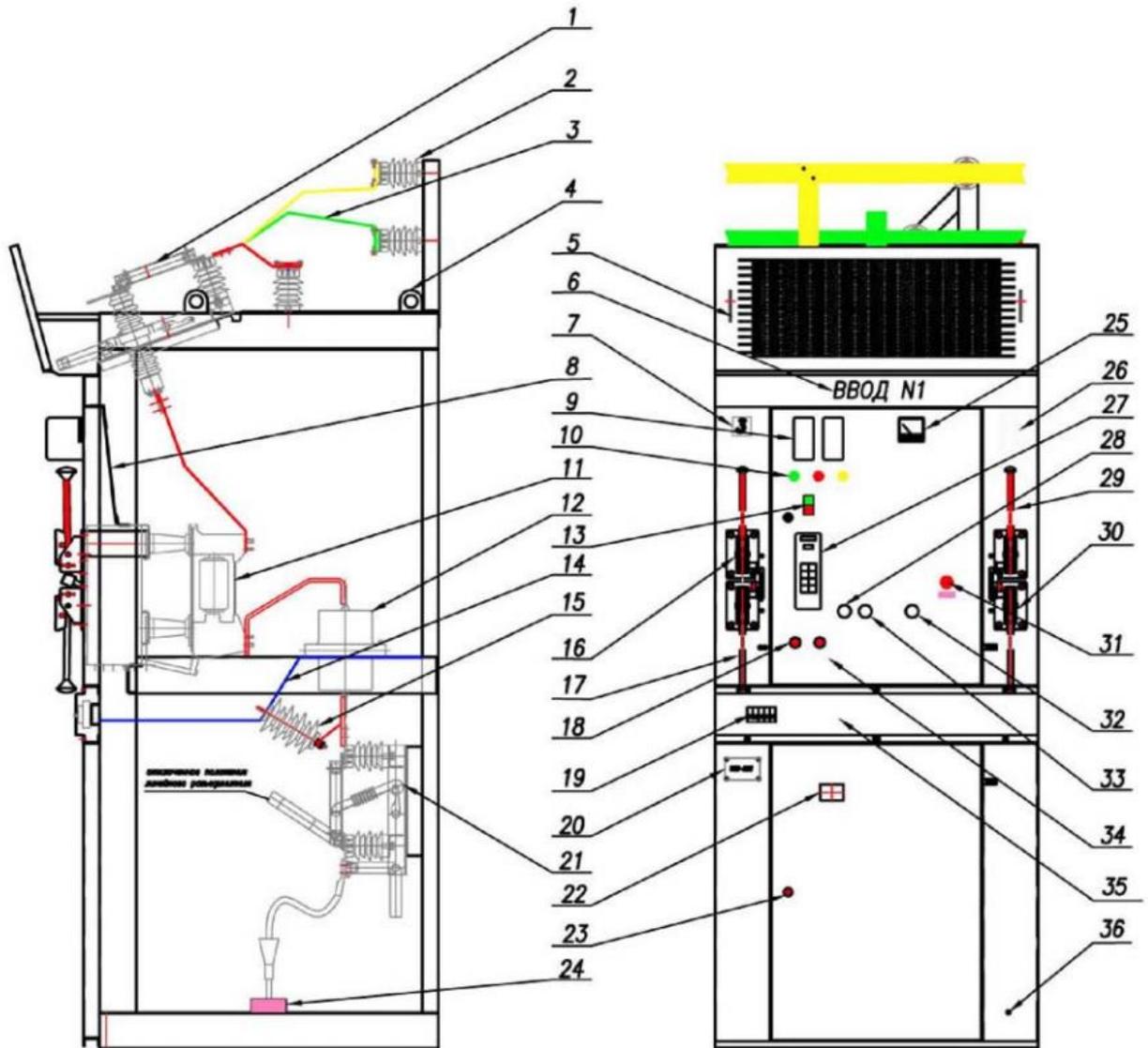


1-разъединитель шинный РВФз-10; 2- опорные изоляторы сборных шин; 3-сборные шины; 4-защитное ограждение шинного разъединителя; 5-табличка назначения камеры в РУ; 6-табличка с номером камеры в РУ; 7-защитный экран; 8-реле электромеханические; 9-аппаратура сигнализации; 10-кнопка управления выключателем; 11- замок двери; 12-микропроцессорный блок; 13- вакуумный выключатель; 14- трансформатор тока ТОЛ-10; 15-ограничитель перенапряжений ОПН; 16-клеммный короб; 17-табличка паспортных данных; 18-разъединитель линейный РВз-10; 19-смотровое окно; 20-трансформатор тока ТЗЛМ; 21-амперметр; 22-табличка со схемой главных цепей камеры; 23-приводы заземляющих ножей разъединителей; 24-приводы главных ножей разъединителей; 25-кнопка аварийного отключения выключателя; 26-отверстия контроля положений вакуумного выключателя и управления им; 27-функциональные таблички надписей; 28-заземляющий зажим.

Примечание– исполнение камер– с открытой задней стенкой.

**Рис.1 Вариант исполнения камеры КСО-292 без перегородки между высоковольтным и кабельным отсеками**

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

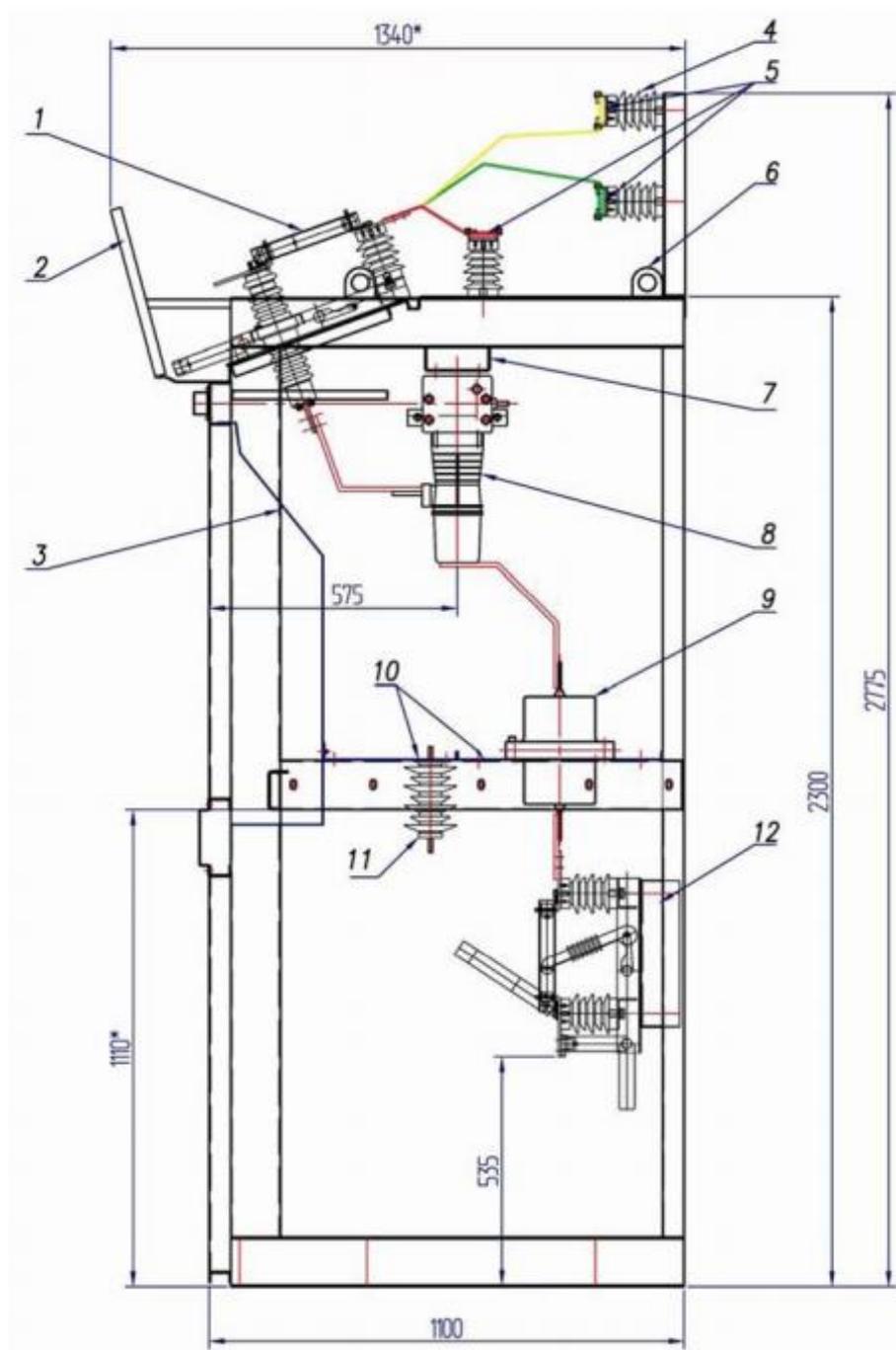


1-разъединитель шинный; 2-опорные изоляторы сборных шин; 3-сборные шины; 4-строповочные рымы; 5-защитное ограждение шинного разъединителя; 6-табличка назначения камеры в РУ; 7-табличка с номером камеры в РУ; 8-защитный экран; 9- реле электромеханические; 10, 18-аппаратура сигнализации; 11-вакуумный выключатель; 12-трансформатор тока проходной; 13-кнопка управления выключателем; 14-металлическая перегородка между вакуумным выключателем и кабельным отсеком; 15-ограничитель перенапряжений; 16-привод заземляющих ножей шинного разъединителя; 17 -привод главных ножей шинного разъединителя; 19- автоматы шинок управления; 20-табличка паспортных данных; 21-разъединитель линейный; 22- окно смотровое; 23-замок двери; 24-трансформатор тока ТЗЛМ; 25-амперметр; 26-табличка со схемой главных цепей камеры; 27-микропроцессорный блок; 28-отверстие для ручки взвода пружины вакуумного выключателя; 29-привод заземляющих ножей линейного разъединителя; 30-привод главных ножей линейного разъединителя; 31-кнопка аварийного отключения выключателя; 32-отверстие для контроля положения вакуумного выключателя; 33-отверстие для указателя положения пружины вакуумного выключателя; 34-функциональные таблички, надписей; 35-клеммный короб; 36-заземляющий зажим.

**Рис.2 Вариант исполнения камеры КСО-292 - (П)**

с перегородкой между высоковольтным и кабельным отсеками

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2



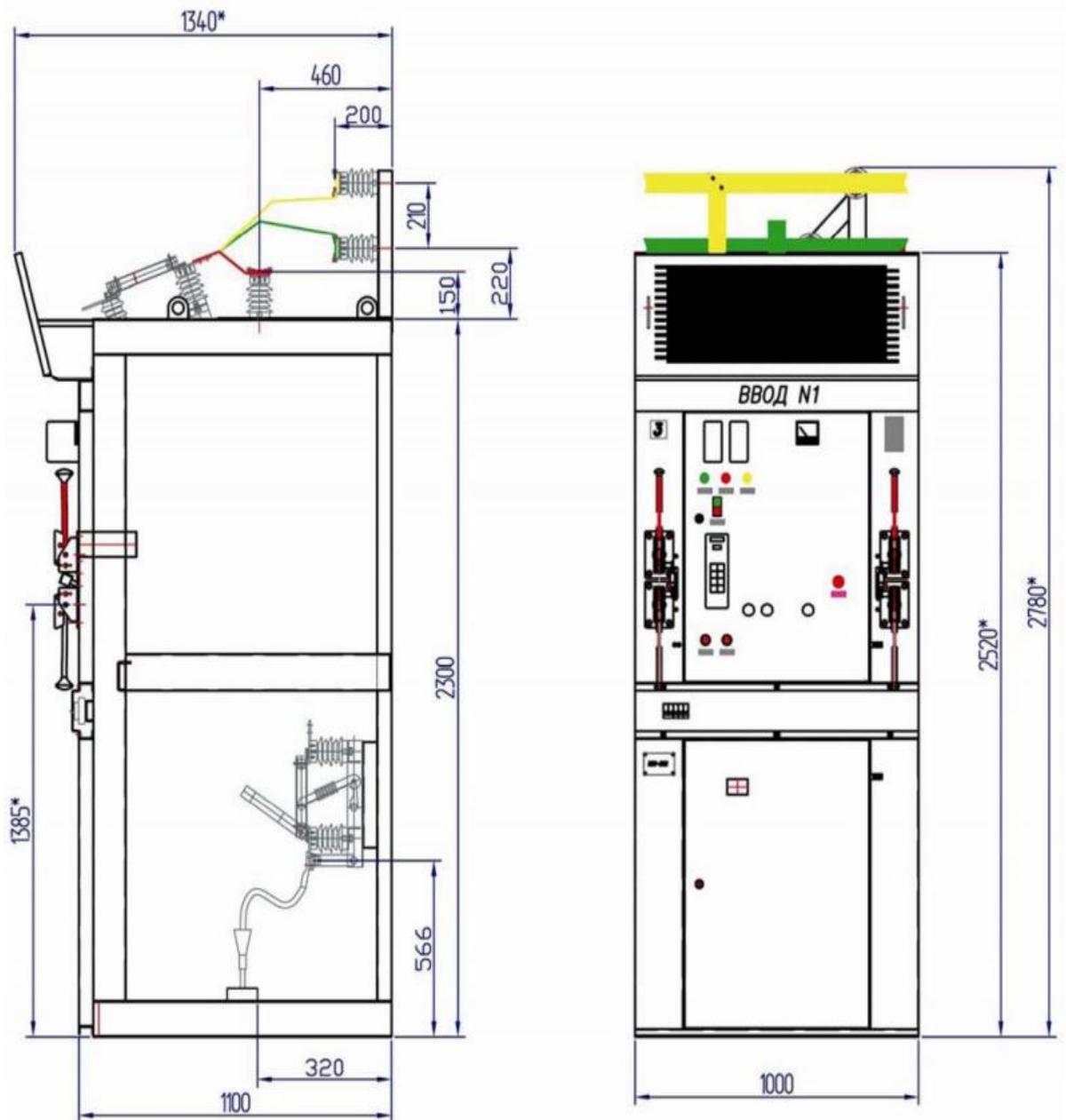
1-разъединитель шинный; 2-защитное ограждение шинного разъединителя; 3-защитный экран;  
4-опорные изоляторы сборных шин; 5-сборные шины; 6-строповочные рымы; 7-швеллер крепления вакуумного выключателя; 8-вакуумный выключатель; 9-трансформатор тока проходной типа ТПОЛ-10;  
10 -металлическая перегородка между вакуумным выключателем и кабельным отсеком; 11-ограничитель перенапряжений; 12-разъединитель линейный.

**Рис. 3** Вариант исполнения камеры КСО-292 -П

с верхним расположением вакуумного выключателя ВВ/TEL и перегородкой между высоковольтным и кабельным отсеками

ПРИЛОЖЕНИЯ 3

**ГАБАРИТЫ И УСТАНОВКА КСО-292 В ПОМЕЩЕНИИ РУ**



*Примечание–*

*1 - Габаритные размеры камер разных типов, как правило, одинаковы и соответствуют параметрам, указанным на рисунке и в таблице 1.6.3, кроме камер с трансформаторами собственных нужд.*

*2 – исполнение камер– с открытой задней стенкой(по заказу возможна зашивка стенки металлическим листом).*

**Рис. 5 – Установка камеры КСО-292 в помещении распределительного устройства**