

«ЭНЕРГОМЕРА»

**КАМЕРА СБОРНАЯ
ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 6(10) кВ
серии КСО-298-ENRG-1ВВ-600 «Энергомера»
с вакуумным выключателем ВВ/TEL**

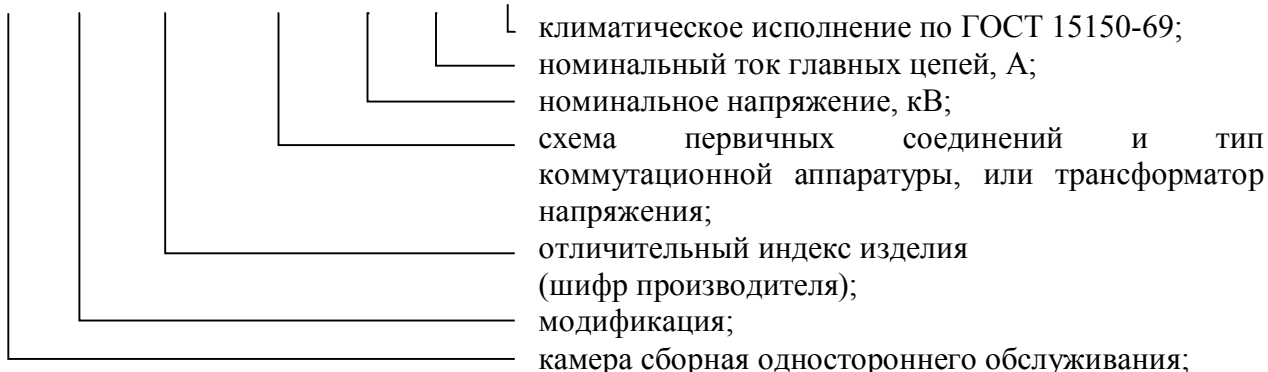
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
САНТ.656332.171 РЭ**

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата

1 Техническое описание

1.1 Структура условного обозначения

КСО-298-ENRG-XXXX-XX-XXX УЗ



Пример обозначения КСО-298-ENRG-7ВВ-6-600 УЗ: камера сборная одностороннего обслуживания на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток 600 А со схемой главных цепей 7ВВ, климатического исполнения УЗ, производства «Энергомера».

1.2 Назначение и область применения

КСО предназначены для работы в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, номинального напряжения 6(10) кВ для системы с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

Из камер КСО собираются распределительные устройства, служащие для приема и распределения электроэнергии.

Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей камер.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

САНТ.656332.171 РЭ

Лист
4

1.3 Технические характеристики

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Камера сборная одностороннего обслуживания		КСО-298-ENRG-1ВВ-600УЗ
Завод–изготовитель		«Энергомера»
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)
Наибольшее рабочее напряжение	кВ	7,2 (12,0)
Номинальная частота	Гц	50
Номинальное напряжение оперативного тока	В	220
Номинальный ток сборных шин	А	630; 1000; 1600
Номинальный ток главных цепей	А	400; 600; 1000
Ток термической стойкости	кА	20
Номинальный ток отключения выключателя	кА	20
Номинальный первичный ток трансформаторов тока	А	30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 630; 800; 1000
Габаритные размеры: ширина высота глубина	мм	750 2635 1100
Масса, не более:	кг	350
Степень защиты по ГОСТ 14254-80		IP31

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием изделия, его возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым принципиальным изменениям в конструкции устройства, не отраженным в настоящем издании документации, при этом не ухудшающим технические характеристики устройства и соблюдая стандарты безопасности и ГОСТ.

Ив. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.656332.171 РЭ	Лист
						5

1.4 Условия эксплуатации

Нормальная работа КСО обеспечивается в следующих условиях:

- температурный режим окружающего воздуха: от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ для условий эксплуатации УЗ.1 по ГОСТ 15150;
- по отдельному заказу возможно изготовление КСО для температурного режима от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$ (условия эксплуатации УЗ) для этих целей предусматривается дополнительная система подогрева;
- относительная влажность до 80% при температуре $+15^{\circ}\text{C}$;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- окружающая среда: невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры КСО-298 в недопустимых пределах (тип атмосферы II по ГОСТ 15150).

1.5 Маркировка

Камера КСО маркируется паспортной табличкой, содержащей следующие основные данные:

- наименование изделия;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- напряжение;
- номинальный ток;
- степень защиты;
- масса в килограммах;
- заводской номер;
- дата (месяц и год) изготовления.

Рядом с местами для заземления нанесен знак «ЗАЗЕМЛЕНИЕ».

Все приборы, аппараты и соединительная проводка маркированы. Маркировка нанесена способом, обеспечивающим ее стойкость против действия влаги и света.

1.6 Состав изделия и комплектация

В комплект поставки КСО, осуществляемой по опросным листам, входят:

- камеры КСО в количестве и номенклатуре согласно опросному листу;
- сборные шины (если предусмотрены заказом);
- шинный мост (если предусмотрен заказом);
- электрические схемы главных цепей;
- паспорт и руководство по эксплуатации;
- паспорта и эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация заводов-изготовителей);
- монтажные материалы и принадлежности;
- ключи для замков дверей.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	САНТ.656332.171 РЭ					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Конструктивное исполнение и устройство

2.1 Общие сведения

Из камер могут собираться распределительные устройства (далее по тексту – РУ), служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей камер.

Камера представляет собой металлоконструкцию, собранную из листовых гнутых профилей. Внутри камеры размещена аппаратура главных цепей. Рукоятки приводов и аппаратов управления расположены с фасадной стороны камеры. Приборы измерения расположены на фасадной стороне двери камеры.

В камерах имеется устройство для установки лампы внутреннего освещения (лампа накаливания), обеспечивающее возможность безопасной замены перегоревшей лампы без снятия напряжения. Все установленные в камере аппараты и приборы, подлежат заземлению. Дверь, в случае установки приборов вспомогательных цепей, заземляется гибким проводом. Каркас камеры непосредственно приваривается к металлическим заземленным конструкциям.

Общий вид и устройство камеры КСО показан в Приложении 1.

Конструктивно камера КСО разделена на четыре зоны:

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

КСО представляет собой сборную металлоконструкцию из гнутого металлического профиля. Некоторые элементы корпуса покрашены порошковой краской.

Внутри камеры размещена аппаратура главных и вспомогательных цепей. На фасадной стороне расположены органы управления аппаратами, приборы управления, учета, сигнализации и измерения.

Доступ к высоковольтному оборудованию обеспечивается через дверь камеры, доступ к низковольтному оборудованию – через дверь релейного отсека.

Для наблюдения за высоковольтными разъединителями, в двери и козырьке камеры имеются смотровые окна.

В высоковольтной зоне А размещаются выключатель вакуумный, шинный разъединитель, трансформаторы тока и др. в зависимости от схемы главных цепей.

В кабельной зоне В находятся кабельные присоединения, линейный разъединитель, ограничители перенапряжений и др. в зависимости от схемы главных цепей.

Низковольтная зона С представляет собой изолированный релейный отсек с аппаратурой вспомогательных цепей.

Сборные шины (**зона D**).

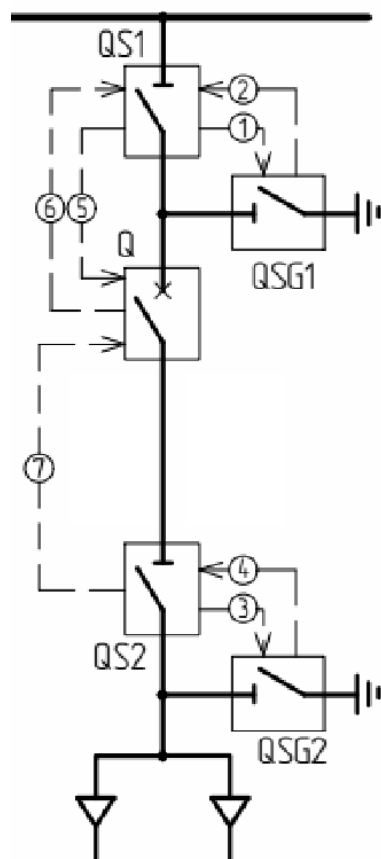
Все подлежащие заземлению аппараты внутри камеры заземлены.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	САИТ.656332.171 РЭ					Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2.2 Блокировки

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах предусмотрены следующие блокировки:

1. блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
2. блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
3. блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
4. блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая, предусмотрена в конструкции разъединителя РВЗ);
5. блокировка включения выключателя при нахождении главных ножей шинного разъединителя в разомкнутом положении (механическая) и поднятом вверх красном флажке блокиратора;
6. блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе (механическая);
7. блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе (механическая).



Q – выключатель вакуумный
 QS1 – разъединитель шинный РВЗ
 QS2 – разъединитель линейный
 QSG1 – заземляющие ножи шинного разъединителя
 QSG2 – заземляющие ножи линейные разъединителя

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

1. запрет включения вводного выключателя при заземлении сборных шин соответствующей секции (электрическая);
2. запрет включения секционного выключателя при заземлении сборных шин любой секции (электрическая);

Для обеспечения безопасности эксплуатации камер КСО в составе РУ могут собираться различные схемы на основе перечисленных выше блокировок и схемы с использованием электромагнитных блокировок. Они осуществляются при помощи установки дополнительных элементов (электромагнитных замков). Электромагнитные замки не позволяют оперировать разъединителями до прихода разрешающего сигнала.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

САНТ.656332.171 РЭ

Лист

8

2.3 Система оперативного питания

В зависимости от требований заказчика и особенностей подстанции возможно применение одной из следующих систем:

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

2.4 Учет электроэнергии

В КСО имеется возможность применения средств измерения активной и реактивной энергии, а также организации технического и коммерческого учета.

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

Для организации учета в камерах КСО устанавливаются трехфазные счетчики активной и реактивной энергии трансформаторного. Счетчики могут устанавливаться на фасадах камер (двери) или в отдельно стоящих шкафах учета.

2.5 Вспомогательные цепи

Управление выключателем осуществляется с помощью микропроцессорного блока релейной защиты и автоматики, обеспечивающего следующие функции защиты (**перечень определяется конкретным заказом, схемой**):

- трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных повреждений с контролем двух или трех фазных токов;
- автоматический ввод ускорения любых ступеней МТЗ при любом включении выключателя;
- защита от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ);
- защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) по сумме высших гармоник;
- защита от однофазных замыканий на землю по току основной частоты;
- выдача сигнала пуска МТЗ для организации логической защиты шин. Функции автоматики, выполняемые устройством:
 - операции отключения и включения выключателя по внешним командам с защитой от многократных включений выключателя;
 - возможность подключения внешних защит, например, дуговой, или от однофазных замыканий на землю;
 - формирование сигнала устройству резервирования отказа выключателя (УРОВ) при отказах своего выключателя; -одно- или двукратное автоматическое повторное включение (АПВ);
 - исполнение внешних сигналов автоматической частотной разгрузки (АЧР) и частотного автоматического повторного включения (ЧАПВ).

Расчет уставок РЗА производится местной службой РЗА исходя из местных условий.

Управление выключателя (включение/отключение) осуществляется с помощью кнопочных выключателей («Отключить» / красного цвета) и («Включить» / зеленого цвета).

Контроль положения вакуумного выключателя, а также предупреждение о срабатывании защиты обеспечивает световая сигнализация.

Изн.№ подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.656332.171 РЭ	Лист
						9

3 Общие указания по монтажу

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

- «Правилами устройств электроустановок»;
- «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.1 Монтаж камер КСО при комплектовании распределительных устройств РУ

- проверить правильность установки закладных частей;
- после установки и предварительной выверки камер производится скрепление их между собой посредством болтов;
- при этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы камер; камеры установить по отвесу; перекосы камеры более 2 мм 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 камеры необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- после окончания регулировки произвести закрепление камеры путем приварки их к закладным металлическим частям и к заземляющей магистрали;
- камеры при необходимости установить к стенке таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камеры.

3.2 Монтажные и пуско-наладочные работы

- установка и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюдать расцветку шин;
- установка секционной перегородки (для камеры с секционным выключателем);
- проверка правильности включения и отключения, разъединителя, а также работы всех других аппаратов на соответствие требований инструкций по эксплуатации этих аппаратов;
- проверка блокировок на правильность их работы;
- проверка расстояния от кабельных наконечников до корпуса камеры или друг от друга (не менее 120 мм для напряжения 10кВ и 90мм для напряжения 6кВ).
- При двухрядном расположении камер КСО в РУ должна соблюдаться параллельность, а при наличии шинного моста - заданное по проекту расстояние между рядами.

3.3 Монтаж шинного моста без разъединителей

- соединить рамы шинного моста между собой посредством болтовых соединений;
- установить на рамы опорные изоляторы;
- установить шины и закрепить их;
- соблюдая правила техники безопасности, установить собранный шинный мост на камеры;
- соединить сборные шины камеры КСО и шин шинами ответвления.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	САНТ.656332.171 РЭ					Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3.4 Монтаж шинного моста с разъединителями

- соединить рамы шинного моста между собой посредством болтовых соединений;
- установить на места крепления разъединителя, опорные изоляторы и закрепить их;
- закрепить панели между крайними камерами КСО ряда РУ;
- установить собранный шинный мост на камеры и закрепить его;
- соединить ттягами приводы с разъединителями и произвести их регулировку;
- установить ответвительные шины, соединив их со сборными шинами камер КСО.

3.5 Подготовка к работе

После окончания монтажа камер КСО необходимо подготовить их к работе. Подготовку камеры к работе необходимо начать с наружного осмотра, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.

Проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. При необходимости подтянуть болтовые соединения. При обнаружении ослабления крепления подтянуть гайки.

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

Проверить исправность замков дверей камеры.

Убедиться в плавности открывания дверей на угол не менее 90°.

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях камеры.

Провести проверку и регулировку высоковольтных аппаратов с приводами и других аппаратов в полном соответствии с инструкциями по эксплуатации заводов-изготовителей.

Проверить у разъединителей и заземляющих ножей надежность попадания подвижных ножей на неподвижные контакты, исправность работы приводов.

Проверить блокировки.

Провести контроль заземления токопроводящих корпусных частей оборудования.

Очистить корпус оборудования оборудование от посторонних предметов и мусора.

Произвести проверку мультиметром вторичных цепей.

Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется специальными инструкциями, касающихся вопросов наладки электрооборудования.

Инт. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

САНТ.656332.171 РЭ

Лист

11

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание КСО и установленного электрооборудования проводятся в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями настоящего РЭ.

Техническое обслуживание установленного электрооборудования производится в соответствии с руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

Испытания КСО и установленного электрооборудования проводятся согласно РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Осмотры, чистка изоляции оборудования, планово-предупредительные ремонты и профилактические испытания должны проводиться в сроки, определяемые ПТЭ и местными инструкциями.

При эксплуатации камеры КСО необходимо соблюдать следующие требования:

- в помещении, где установлены камеры, не должны проникать животные и птицы;
- необходимо исключить попадание воды, атмосферных осадков и пыли.

4.2 Указания мер безопасности при монтаже

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

4.3 Указания мер безопасности при эксплуатации

При эксплуатации камеры должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и сетей». Ремонт и замена комплектующих изделий внутри камеры допускается при наличии напряжения на сборных шинах, но при полностью снятом напряжении внутри камеры. 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, могут производиться при отключении обоих кабелей и включенных на них заземляющих ножах. Все операции по включению или отключению и обслуживанию аппаратов, размещаемых на фасаде камеры, должны производиться при закрытых дверях. При выводе в ремонт секции шин отключается обязательно трансформатор напряжения, и снимаются плавкие вставки с высокой стороны, а также отключается автоматический выключатель с низкой стороны.

Обслуживающий персонал должен:

- иметь специальную подготовку, обеспечивающую правильную и безопасную эксплуатацию электроустановок;
- твердо знать и точно выполнять требования настоящей инструкции;
- свободно разбираться в том, какие элементы должны быть отключены в период ремонтных работ, уметь найти все эти элементы и выполнять меры безопасности, предусмотренные межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-0315) и настоящей инструкцией;
- знать правила оказания первой медицинской помощи пострадавшему от действия электрического тока и уметь практически оказать первую помощь;
- уметь организовать на месте безопасное производство работ и вести надзор за работающими;

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	САНТ.656332.171 РЭ					Лист
										12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- знать, что после исчезновения напряжения на установке оно может быть восстановлено без предупреждения как при нормальной эксплуатации, так и в аварийных случаях. Поэтому при исчезновении напряжения запрещается производить какие-либо работы, касаться токоведущих частей, не обеспечив необходимых мер безопасности и отключений.

4.4 Порядок технического обслуживания

Для поддержания работоспособности камеры необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования. При осмотре камеры особое внимание должно быть обращено на:

- состояние заземления;
- состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей камеры (запыленность, отсутствие видимых дефектов);
- наличие смазки на трущихся частях механизмов, подшипниках кинематических связей выключателей с приводами; периодически производить их смазку;
- состояние приводов, контакторов, механизмов блокировки;
- состояние разъединяющих контактов главных и вспомогательных цепей;
- отсутствие коронирования.

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

4.5 Текущий ремонт

Технические осмотры должны проводиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет. Все неисправности камеры и встроенного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

5 Транспортирование и хранение

Камеры КСО поставляются в упаковке.

Транспортировка камеры КСО от изготовителя производится в вертикальном положении.

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

Хранить КСО до пуска в эксплуатацию необходимо упакованным в транспортной таре.

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

Условия хранения КСО:

- верхнее / нижнее значение температуры воздуха: плюс 40°C / минус 40°C;
- относительная влажность воздуха должна быть не более 98% при температуре 25°C.

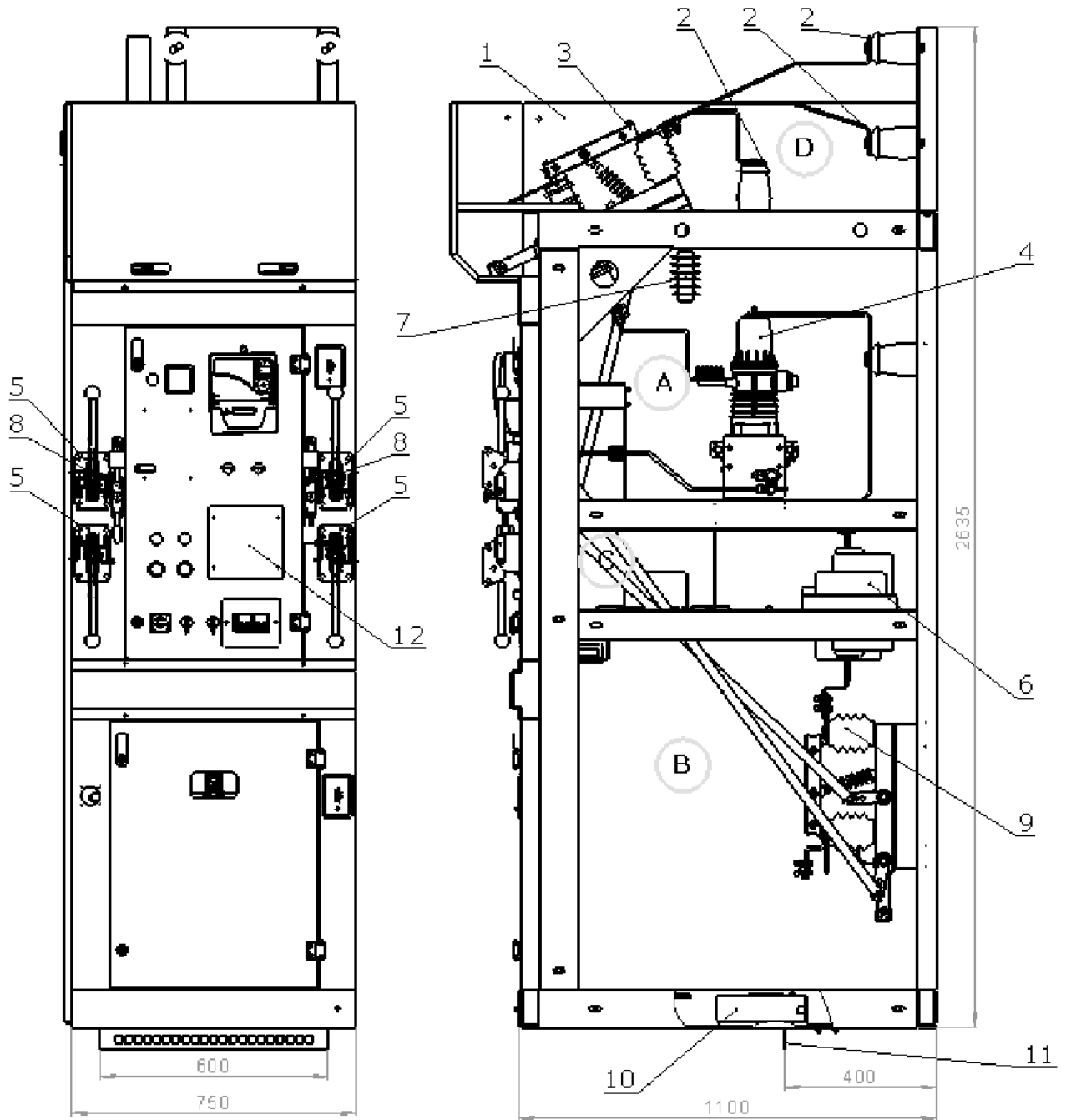
При хранении камеры должны быть защищены от запыления и попадания влаги.

ВНИМАНИЕ! Хранить распакованные КСО на открытом воздухе запрещено!

Инва.№ подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	САНТ.656332.171 РЭ	Лист
						13

Приложение 1 – Общий вид камеры КСО-298 с вакуумным выключателем.



Конструктивно камера разделена на 4 зоны:
 - высоковольтная зона А;
 - кабельная зона В;
 - низковольтная зона (релейный отсек) С;
 - зона сборных шин D.

- 1 – защитный кожух;
- 2 – сборные шины;
- 3 – шинный разъединитель;
- 4 – вакуумный выключатель;
- 5 – приводы разъединителей;
- 6 – трансформаторы тока;
- 7 – ограничители перенапряжения;
- 8 – блокиратор;
- 9 – линейный разъединитель;
- 10 – трансформатор тока нулевой последовательности;
- 11 – кабельная рама (по заказу);
- 12 – устройство РЗА.

Инв. № подл	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

САНТ.656332.171 РЭ

Лист

14