



**ЭЛЕКТРОЩИТ  
САМАРА**

Энергия вашего будущего

electroshield.ru

Акционерное общество  
«Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»  
(АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»)

ИНН 6313009980    ОГРН 1036300227787

Россия, 443048, Самара, территория ОАО «Электрощит»

+7 (846) 2 777 444    info@electroshield.ru

ОКП 34 1471

**КАМЕРЫ СБОРНЫЕ  
ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
НАПРЯЖЕНИЕМ 6÷10 кВ НА ТОКИ 630÷1600 А КСО-298М**

**Руководство по эксплуатации  
ОГК.412.241 РЭ**

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инд.№ дубл.	Подпись и дата

Самара

## Содержание

Введение.....	3
1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав изделия.....	7
1.4 Устройство и работа.....	9
1.4.1 Общие сведения по конструкции КСО.....	9
1.4.2 Конструкция КСО.....	10
1.4.3 Быстродействующий заземляющий разъединитель.....	11
1.4.4 Сборные шины и ошиновка.....	12
1.4.5 Шинные мосты.....	12
1.4.6 Блокировки.....	13
1.4.6.1 Работа механической блокировки КСО-298М с выключателем...	14
1.4.7 Дуговая защита от короткого замыкания.....	16
1.4.8 Зона размещения релейного оборудования.....	17
1.4.9 Элементы обеспечения безопасности.....	18
1.4.10 Принадлежности.....	18
1.4.11 Маркирование и пломбирование.....	18
1.4.12 Упаковка.....	19
2 Использование по назначению.....	20
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	20
2.2 Общие указания.....	20
2.2.1 Указания мер безопасности.....	21
2.2.2 Размещение и монтаж.....	22
2.3 Подготовка изделия к использованию.....	24
2.4 Использование изделия.....	25
2.4.1 Аварийное отключение выключателя.....	26
2.4.2 Работа с электромагнитным блок-замком.....	27
2.4.3 Управление РВ: включение, отключение.....	28
2.4.4 Управление ЗР: включение, отключение.....	33
2.4.5 Устранение неисправностей: аварийное отключение.....	36
выключателя. ....	36
2.5 Проверка технического состояния.....	36
3 Ремонт.....	37
4 Техническое обслуживание.....	39
5 Транспортирование.....	40
6 Хранение.....	41
7 Утилизация.....	42
Приложение А (справочное) Перечень сокращений.....	43

Подпись и дата		Изн. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		инв. № подл.				
9	Зам.	0436-0201		22.05.20	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>							
6	Зам.	0429-0249		10.10.17								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Камеры сборные одностороннего обслуживания напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷1600 А КСО-298М Руководство по эксплуатации							
				22.05.20						Лит.	Лист	Листов
				22.05.20						А	2	44
				22.05.20						АО «ГК «Электроцит»- ТМ Самара»		
				22.05.20								
				22.05.20								

## Введение

Руководство по эксплуатации камер сборных одностороннего обслуживания напряжением 6÷10 кВ на токи 630÷1600 А КСО-298М (в дальнейшем КСО/КСО-298М) предназначено для изучения изделия и правил его эксплуатации.

Руководство по эксплуатации содержит основные технические характеристики, краткое описание конструкции, указания по мерам безопасности, эксплуатации, обслуживанию, транспортированию и хранению, а также утилизации КСО.

При эксплуатации КСО кроме настоящего руководства необходимо руководствоваться:

- действующими и утвержденными в установленном порядке «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (далее ПТЭ);
- действующими и утвержденными в установленном порядке «Правилами устройства электроустановок» (далее ПУЭ);
- действующими «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- эксплуатационными документами на встраиваемое в КСО высоковольтное и низковольтное оборудование.

Настоящее руководство рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию высоковольтных комплектных распределительных устройств.

АО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара» ведет постоянную работу по совершенствованию конструкции КСО, поэтому в поставленных заказчику КСО возможны некоторые изменения, не отраженные в данном руководстве, не влияющие на основные технические данные и установочные размеры.

инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	-------------	-------------	----------------

9	Зам.	0436-0201		22.05.20
6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист  
**3**

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение изделия

КСО-298М предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц с номинальными значениями напряжения 6-10 кВ на номинальные токи до 1600 А и применяются для комплектования распределительных устройств подстанций различного назначения, в том числе сетевых подстанций, подстанций для объектов промышленности, подстанций нефтепромыслов, подстанций для питания сельскохозяйственных потребителей, а также в системе собственных нужд тепловых станций. Камеры предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение УЗ по ГОСТ 15150-69) при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ – не выше 40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения УЗ – минус 25 °С;
- тип атмосферы для исполнения УЗ – тип II по ГОСТ 15150-69 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов).

Допускается применение камер КСО-298М для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м (см. таблицу 1), при этом следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90, ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ 14693-90, ГОСТ 15150-69.

Таблица 1 – Использование КСО-298М на высотах свыше 1000 м

Номинальное напряжение сети, кВ	Уровень изоляции	Номинальное напряжение используемой КСО, кВ	Высота, до которой допустимо данное использование, м	Верхнее значение температуры эксплуатации, °С
6,0	нормальная	10	3000	28
10,0	облегченная*	10	3000	28

\* Согласно ГОСТ 1516.3-96 электрооборудование с облегченной изоляцией – электрооборудование, предназначенное для применения только в электроустановках, не подверженных воздействию грозовых перенапряжений, или в электроустановках, в которых грозовые перенапряжения не превышают амплитудного значения испытательного кратковременного (одноминутного) переменного напряжения.

КСО-298М не предназначены для работы:

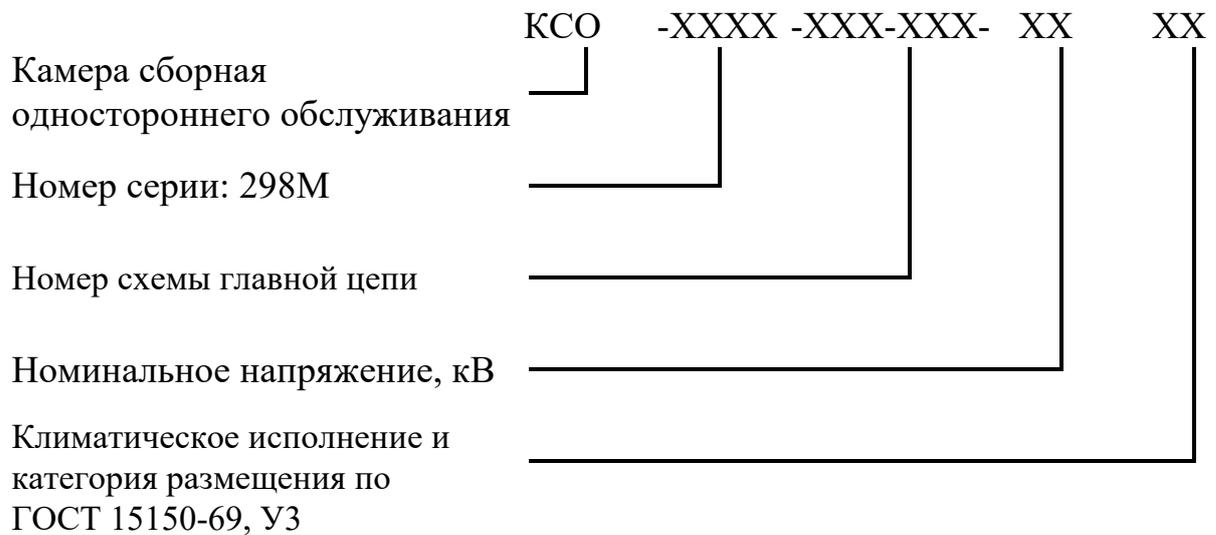
- в среде, подвергающейся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции и в среде, подвергающейся усиленному загрязнению;
- в устройствах или установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.;

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

6	Зам.	0429-0249		10.10.17	ОГК.412.241 РЭ	Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- в среде, опасной в отношении пожара или взрыва.  
Камеры КСО-298М соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90.

### Структура условного обозначения камер КСО-298М



Пример условного обозначения камеры серии КСО-298М со схемой главных цепей 8ВВ-630, напряжением 6 кВ, климатического исполнения У и категории размещения 3:

**КСО-298М-8ВВ-630-6 УЗ.**

Различные типоразмеры камер отличаются друг от друга конструкцией, назначением и применяемой комплектующей аппаратурой.

Камеры КСО-298М изготавливаются по техническим условиям ТУ 3414-121-70937441-2008.

Поставка камер КСО-298М осуществляется в соответствии с опросным листом.

#### 1.2 Технические характеристики

Основные технические данные КСО-298М соответствуют приведенным в таблице 2.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Таблица 2 – Основные технические параметры и характеристики КСО-298М

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000;1600
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000;1600
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Ток термической стойкости* (3 с), кА	20
Ток электродинамической стойкости*, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - переменного оперативного тока - постоянного оперативного тока - цепи трансформаторов напряжения - цепи трансформаторов собственных нужд	220 220 100 380
Габаритные размеры камер, мм: все камеры (кроме камер с двумя вакуумными контакторами): - ширина - высота со сборными шинами - глубина камер в основании, для планов  камеры с двумя вакуумными контакторами: - ширина - высота со сборными шинами - глубина камер в основании, для планов	750 2366 1100  1000 2366 1100
Масса камер, кг, не более	243-610
* Термическая и электродинамическая стойкость КСО может быть ограничена стойкостью встроенного оборудования, в частности ТТ.	

КСО имеют изоляцию на номинальное напряжение 10 кВ.

Трансформаторы напряжения, силовые трансформаторы, ОПН и силовые предохранители устанавливаются на напряжение 6 или 10 кВ.

Классификация исполнений должна соответствовать приведенной в таблице 3.

инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Подпись и дата
Инд.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 3 - Классификация исполнений

Наименование показателя классификации		Исполнение
Изоляция по ГОСТ 1516.3-96		Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции		Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей		С неизолированными шинами
Степень защиты камеры со по ГОСТ 14254-2015	Для наружных оболочек шкафа и боковых сторон РУ	IP20
	Для остальной части камер	IP00
Условия обслуживания		С односторонним обслуживанием
Наличие выкатных элементов в КСО		Без выкатных элементов
Наличие дверей в высоковольтном отсеке		Камеры КСО-298М с дверьми
Вид линейных высоковольтных присоединений		Кабельные
Вид камер КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений		С вакуумным выключателем; с разъединителями; с выключателем нагрузки; с силовыми предохранителями; с трансформаторами тока; с трансформаторами напряжения; комбинированные
Вид управления		Местное

### 1.3 Состав изделия

Состав КСО-298М определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплектовочной ведомости.

КСО-298М поставляются отдельными ячейками и с элементами для стыковки камер в распределительное устройство.

В комплект поставки входят:

- 1) КСО-298М с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с опросным листом заказа (кроме измерительных преобразователей тока и напряжения);
- 2) эксплуатационные документы (в одном экземпляре);
- 3) шинные мосты и (или) сборные шины (если они оговорены в заказе);
- 4) запасные части и принадлежности согласно спецификации на заказ.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Объем документации, поставляемой совместно с оборудованием, в соответствии с СТО 15356352-057-2011.

Часть элементов конструкции ячеек на время транспортировки демонтируется ввиду невозможности транспортировать их в составе изделия или же с целью обеспечения сохранности данных элементов. Ниже приведен перечень узлов и оборудования, которое поставляется отдельно и требует монтажа на объекте.

В случае отправки ячеек поштучно в заводской упаковке:

- сборные шины;
- рама крепления сборных шин;
- отпайки от сборных шин к РВФп;
- защитный карниз РВФп;
- стыковки по камерам и сборным шинам;
- шинные вставки и камеры глухого ввода;
- элементы узлов стыковки с изделиями других производителей или силовыми трансформаторами.

В случае отправки ячеек установленными в блоки модульного здания:

- сборные шины, попадающие на стыки блоков;
- элементы стыковки по камерам и сборным шинам, попадающие на стыки блоков.

Для всех ячеек независимо от способа отправки:

- спуски от трассы кабельных лотков, предназначенные для монтажа на торцевую стенку (в случае наличия в заказе трассы лотков);
- трансформаторы тока нулевой последовательности типа ТЗЛК-СЭЩ-0,66-4, ТЗЛКР-СЭЩ-0,66-3,4;
- шинные мосты;
- кабельные перемычки;
- комплекты для монтажа МШС;
- трасса кабельных лотков;
- патроны предохранителей;
- сетчатые ограждения проходов за ячейками (при наличии в заказе);
- иные элементы, которые по объективным причинам не могут транспортироваться в составе ячеек.

Типоисполнение камер КСО-298М определяется конкретной схемой главных и вспомогательных цепей и номинальными параметрами встраиваемых аппаратов.

КСО-298М выполняются:

- по схемам главных цепей;
- по принципиальным схемам вспомогательных цепей, указанным в опросном листе.

В КСО в зависимости от схемы главных цепей и от требований заказчика могут быть установлены следующие аппараты:

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата
6				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				<b>ОГК.412.241 РЭ</b>		Лист
6	Зам.	0429-0249		10.10.17	<b>8</b>	

- 1) выключатели вакуумные ВВУ-СЭЩ®-ПЗ-10-20/1000 У2, ВВЕ-СЭЩ-2-10-20(25)/630 (800,1250) У3, ВВЕ-СЭЩ-5-10-25(31,5)/1600(2000,2500) У3;
- 2) выключатель нагрузки автогазовый ВНА-СЭЩ®-10-630/20з У2;
- 3) разъединители РВ СЭЩ-16-10/\_У2, РВ СЭЩ-2-10/\_У2, РВФп СЭЩ-16-10/\_У;
- 4) трансформаторы тока типа ТОЛ-СЭЩ®-10-31(41)-У2;
- 5) трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ-СЭЩ®-6(10)-1 ... У2;
- 6) трансформаторы тока нулевой последовательности ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-1 У2, ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-2 У2, ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-3 У2, ТЗЛК-СЭЩ®-0,66-4 У2; ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-1 У2, ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-2 У2, ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-3 У2, ТЗЛКР-СЭЩ®-0,66-4 У2, СШ-120, СШ-200;
- 7) трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения НАЛИ-СЭЩ®-6(10) ... У2;
- 8) трансформаторы силовой малой мощности ОЛС-СЭЩ®-0,63 (1,25)/6(10) У2, ОЛС-СЭЩ®-0,63 (1,25)/6(10)-1 У2;
- 9) трансформатор собственных нужд ТЛС-СЭЩ®-25(40)/6(10) У2;
- 10) предохранители типа ПКТ;
- 11) ограничители перенапряжений ОПН-П-6/7,2 (10/11,5)/650 УХЛ2;
- 12) контактор КВТ-10-4/400 У2.

#### 1.4 Устройство и работа Общие сведения по конструкции КСО

КСО-298М представляет собой каркасную конструкцию, собранную из отдельных элементов со расположенными внутри каркаса и на дверях аппаратами, приборами измерения, релейной защиты, управления, автоматики и сигнализации.

Камера собрана из листовых панелей толщиной 2-3 мм, все детали защищены от коррозии полимерным лакокрасочным либо гальваническим покрытием. С фасада имеются дверки для доступа к оборудованию.

КСО-298М является устройством одностороннего обслуживания - все оперативные переключения осуществляются с фасада.

Кабельный ввод в камеру КСО-298М осуществляется через кабельные каналы снизу камеры и с подсоединением внутри камеры. Конструкция камеры позволяет подключать не более трех трехжильных высоковольтных

**ВНИМАНИЕ!!! КСО-298М ЯВЛЯЕТСЯ УСТРОЙСТВОМ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. С ЗАДНЕЙ СТОРОНЫ ШКАФА ДОСТУП К ОБОРУДОВАНИЮ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ НЕ ОГРАНИЧЕН! НАХОЖДЕНИЕ С ЗАДНЕЙ СТОРОНЫ РАБОТАЮЩЕГО РАСПРЕДУСТРОЙСТВА ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ! ЕСЛИ ПРОХОД СЗАДИ НЕОБХОДИМ, СЛЕДУЕТ ЗАКРЫВАТЬ ДОСТУП В НЕГО ОГРАЖДЕНИЕМ ПО ТОРЦАМ РУ.**

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

инв. № подл.	Зам.	0429-0249	10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

кабелей сечением 240 мм<sup>2</sup> или шести одножильных высоковольтных кабелей сечением до 500 мм<sup>2</sup>.

Сборные шины КСО расположены над камерой и отгорожены карнизом.

Шинные и линейные РВ и ЗР размещены на верхней и задней стенках ячейки. Приводы этих аппаратов расположены на фасадной стороне камеры.

Заземление камер выполняется подсоединением шинок заземления к основанию камер с помощью болта заземления. Металлические части встроенного оборудования и доступные прикосновению металлические конструкции имеют электрический контакт с каркасами камер посредством шинок заземления или зубчатых шайб.

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в КСО-298М имеются блокировки:

- 1) линейного и шинного разъединителя, исключаящие включение выключателя при отключенном и промежуточном положениях разъединителя, а также исключаящие операции с разъединителями при включенном выключателе;
- 2) механические блокировки линейного и шинного разъединителей от включения заземляющих ножей при включенных главных ножах, а также от включения главных ножей при включенных заземляющих ножах.

Вакуумный выключатель стационарно установлен в камере. Управление им осуществляется с фасада.

Камеры с высоковольтным выключателем могут иметь различное назначение и соответствующую назначению конструкцию. По этим признакам камеры подразделяются на:

- 1) камеры с кабельным вводом – используются, как правило, для организации подключения кабеля отходящих линий и вводов;
- 2) камеры с нижним переходом – применяются для организации перехода секционный выключатель - секционный разъединитель и выходов в соседнее помещение распреустройства.

#### 1.4.2 Конструкция КСО

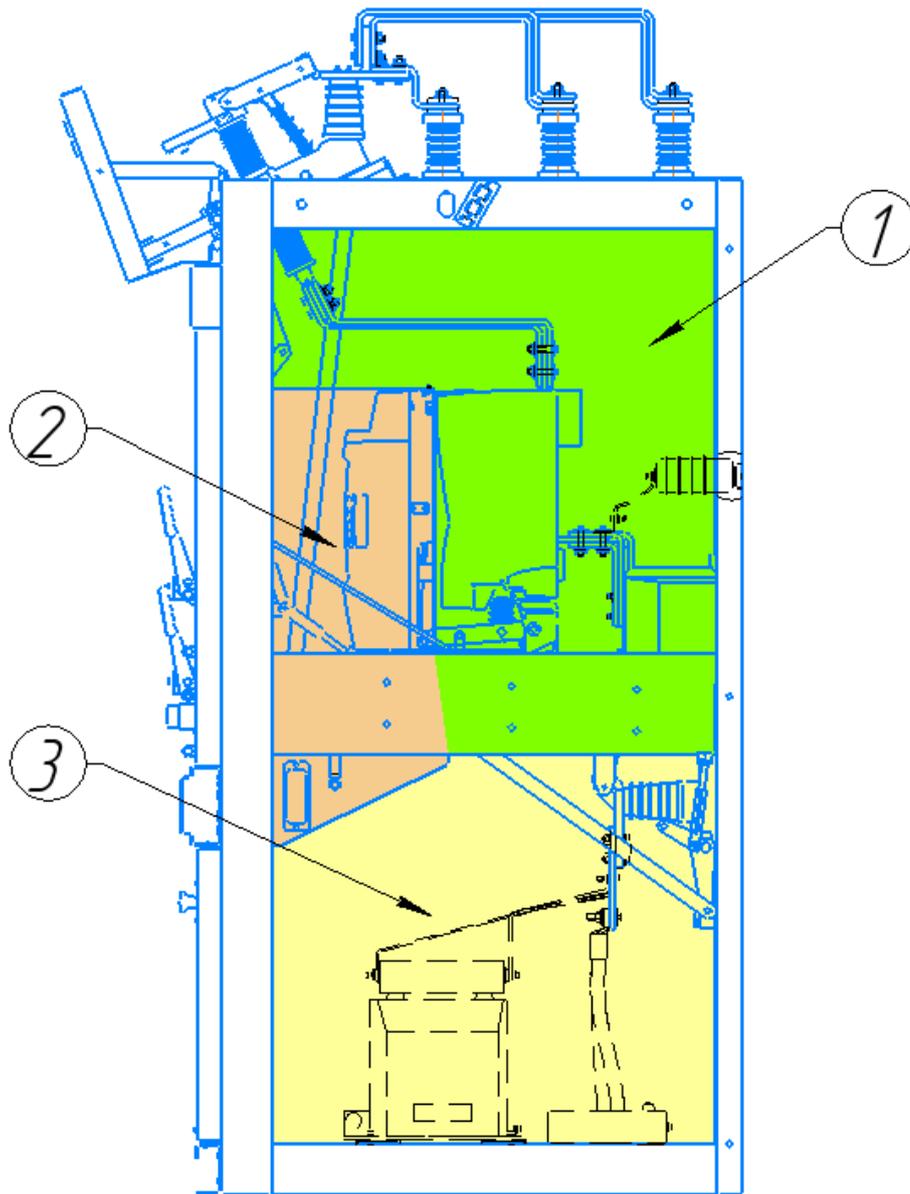
КСО-298М унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры.

Ширина камер напряжением 6-10 кВ на токи до 1600 А составляет 750 мм, высота – 2366 мм, глубина (в основании) – 1100 мм.

Конструктивно КСО-298М состоит их трех неотделенных друг от друга перегородками отсеков: высоковольтного, низковольтного и кабельного (рисунок 1).

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		<b>10</b>



1 – высоковольтный отсек; 2 – низковольтный отсек;  
3 – кабельный отсек

Рисунок 1 – Отсеки камеры КСО-298М

На нижней фасадной двери имеется смотровое окно наблюдения положения РВ. На верхней фасадной двери располагается панель управления, на которой размещены кнопки включения и отключения выключателя.

### 1.4.3 Быстродействующий заземляющий разъединитель

Узел быстродействующего заземляющего разъединителя шкафов КСО состоит из заземляющего разъединителя и его привода.

Заземляющий разъединитель представляет собой законченный узел, смонтированный в задней части кабельного отсека, и управляется рычагом, расположенным на фасаде шкафа, посредством тяги.

инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Изнв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

7	Зам.	0436-0030		9.11.18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Отключенное и включенное положение ЗР контролируется путевым выключателем.

Заземляющий разъединитель имеет механизм пружинной доводки для гарантированного и мгновенного вхождения подвижных контактов разъединителя в неподвижные.

Неподвижные контакты ЗР выполняются из меди и устанавливаются на опорных изоляторах. Подвижные контакты – стальные с приваренными медными контактными пластинами.

#### 1.4.4 Сборные шины

Сборные шины КСО-298М имеют следующее расположение фаз:

- дальняя от фасада горизонтальная шина – фаза А;
- средняя от фасада горизонтальная шина – фаза В;
- ближняя к фасаду горизонтальная шина – фаза С.

Сборные шины выполняются медными или алюминиевыми с прямоугольным сечением.

#### 1.4.5 Шинные мосты

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

Шинный мост представляет собой металлоконструкцию, с установленными изоляторами и шинами (рисунок 2).

Шинные мосты выполняются без разъединителей.

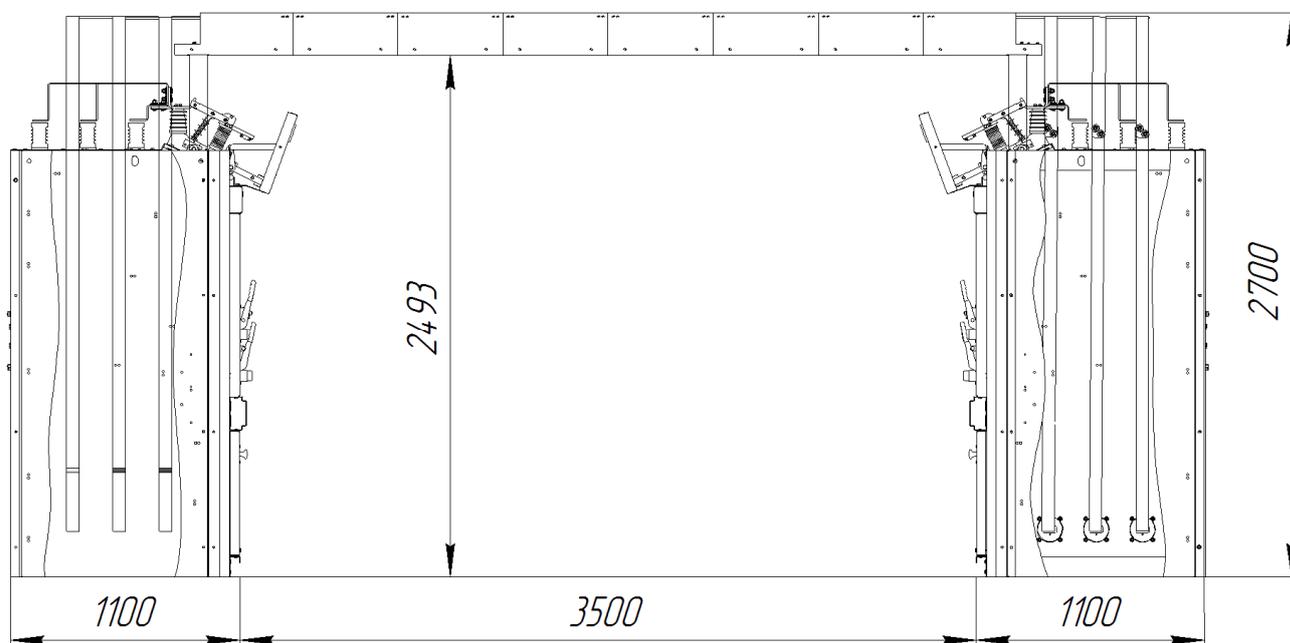


Рисунок 2 – Соединение ячеек шинным мостом при двухрядном расположении камер

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

Лист  
12

### 1.4.6 Блокировки

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в камерах выполнены следующие механические и электрические блокировки (рисунок 3):

- 1) блокировка включения главных ножей шинного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
- 2) блокировка включения заземляющих ножей шинного разъединителя при включенных главных ножах;
- 3) блокировка включения главных ножей линейного разъединителя при включенных заземляющих ножах;
- 4) блокировка включения заземляющих ножей линейного разъединителя при включенных главных ножах;
- 5) блокировка включения выключателя (механическая и электрическая) при:
  - коммутации шинным разъединителем;
  - нахождении главных ножей шинного разъединителя в промежуточном или отключенном положениях;
- 6) блокировка привода главных ножей шинного разъединителя при включенном выключателе;
- 7) блокировка включения выключателя (электрическая) при:
  - коммутации линейным разъединителем;
  - нахождении главных ножей линейного разъединителя в промежуточном и отключенном положениях;
- 8) блокировка привода главных ножей линейного разъединителя при включенном выключателе;
- 9) внешние блокировки включения выключателя (электрические);
- 10) блокировка, не допускающая включение выключателя ввода, секционного выключателя и шинного разъединителя<sup>1</sup> вводного шкафа при включенных заземляющих ножах заземления сборных шин камер.

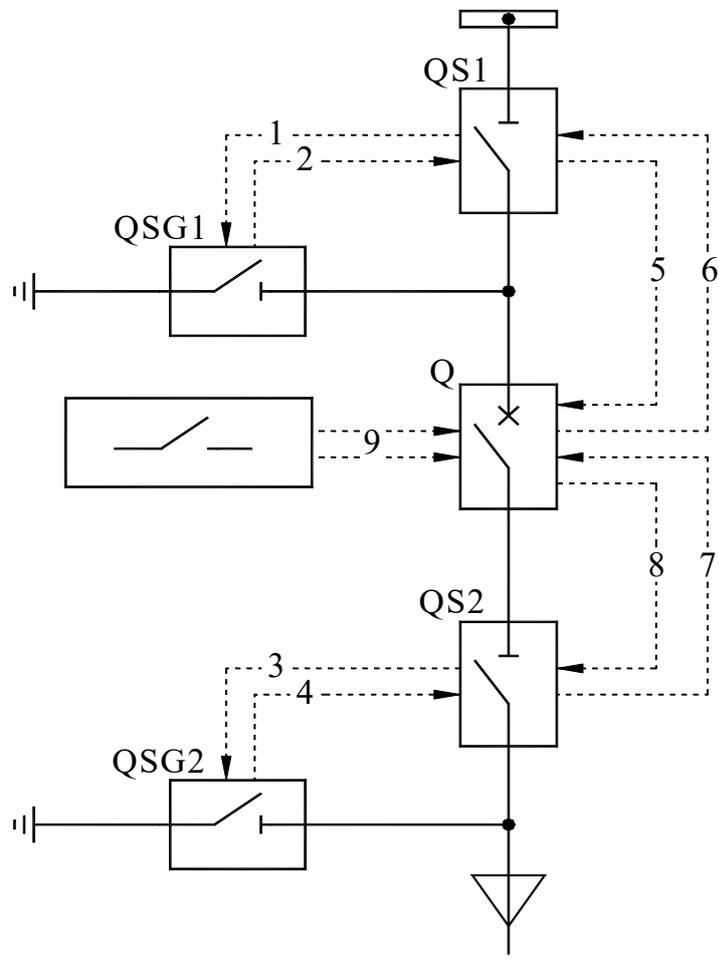
В КСО-298М реализуется обязательное наличие двух нормально закрытых и двух нормально открытых контактов от поворотных переключателей (без применения промежуточных реле повторителей) на основных ножах и заземляющих – для организации цепей электромагнитной блокировки<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Для осуществления подобных видов блокировок (оперативной безопасности и т.п.), согласно схемам вспомогательных цепей, в камерах КСО по заказу предусмотрена возможность установки блокировочных замков.

<sup>2</sup> Обязательно для заказов ПАО «Россети».

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
6				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
						<b>13</b>



*Q – выключатель вакуумный; QS1 – разъединитель шинный РВФп; QSG1 - заземляющие ножи шинного разъединителя; QS2 – разъединитель линейный РВЗ-10; QSG2 - заземляющие ножи линейного разъединителя*  
 Рисунок 3 – Система блокировок камеры КСО-298М

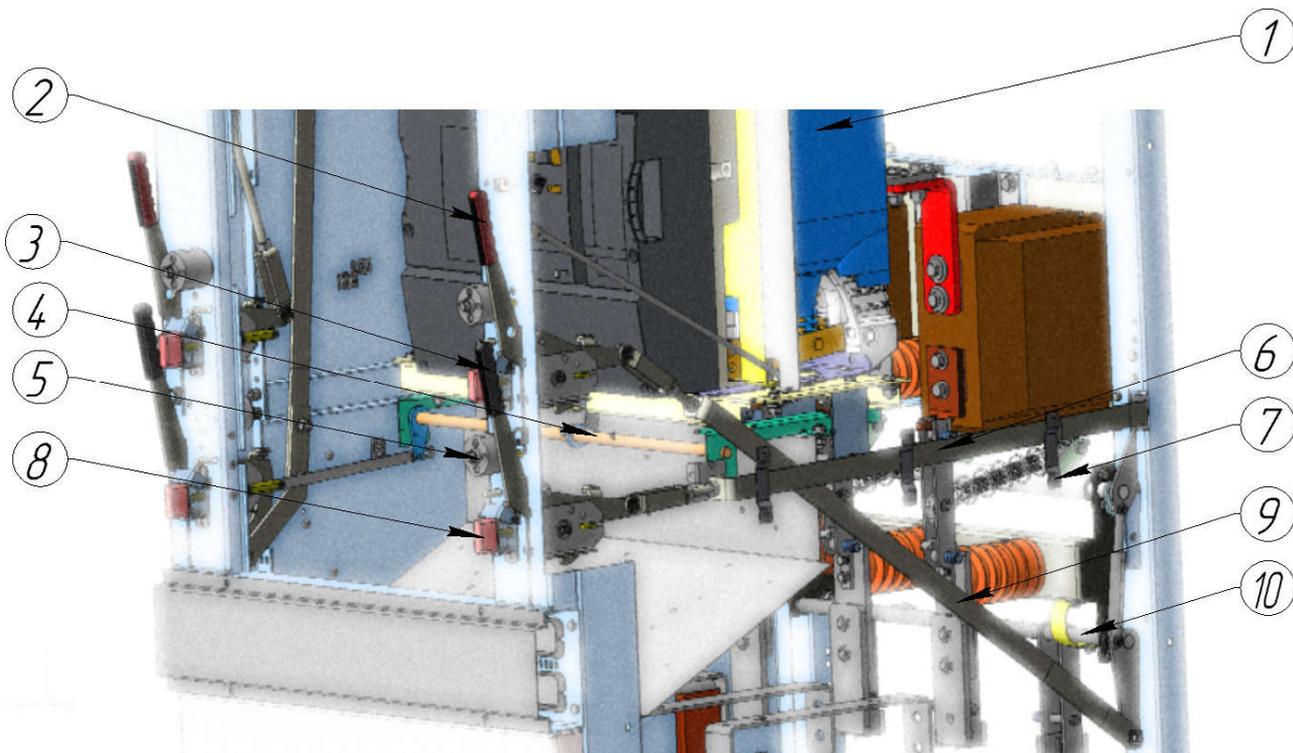
**1.4.6.1 Работа механической блокировки КСО-298М с выключателем**

Фиксатор рычага управления разъединителем фиксирует его во включенном и отключенном положениях.

Кнопка отключения выключателя в нажатом положении отключает выключатель, освобождает фиксатор рычага управления РВ и позволяет оперировать разъединителем. При установке рычага управления разъединителем в крайнее положение кнопка возвращается, и выключатель может быть включен.

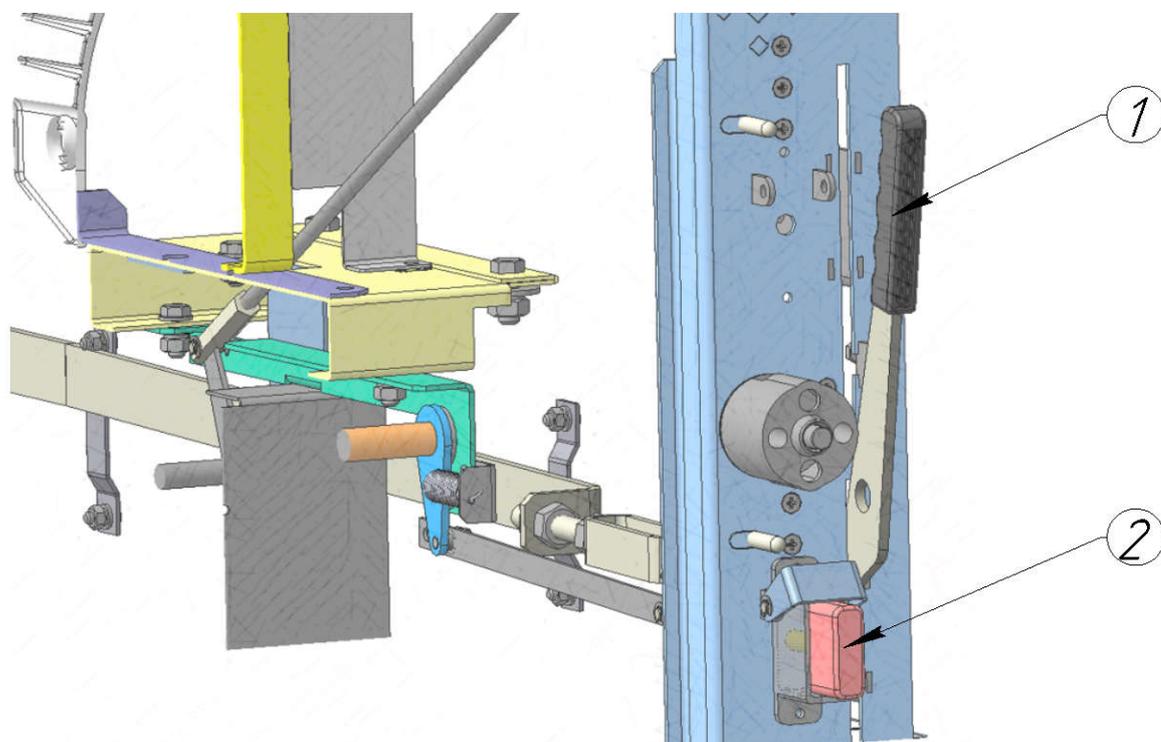
инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – выключатель; 2 – рычаг управления ЗР; 3 – рычаг управления РВ;  
 4 – промежуточный вал выключателя; 5 – ЗБ; 6 – тяга управления РВ; 7 – вал РВ;  
 8 – кнопка отключения выключателя и разблокировки рычага управления РВ;  
 9 – тяга управления ЗР; 10 – вал заземлителя

Рисунок 4 – Составные части механизмов управления и блокировок



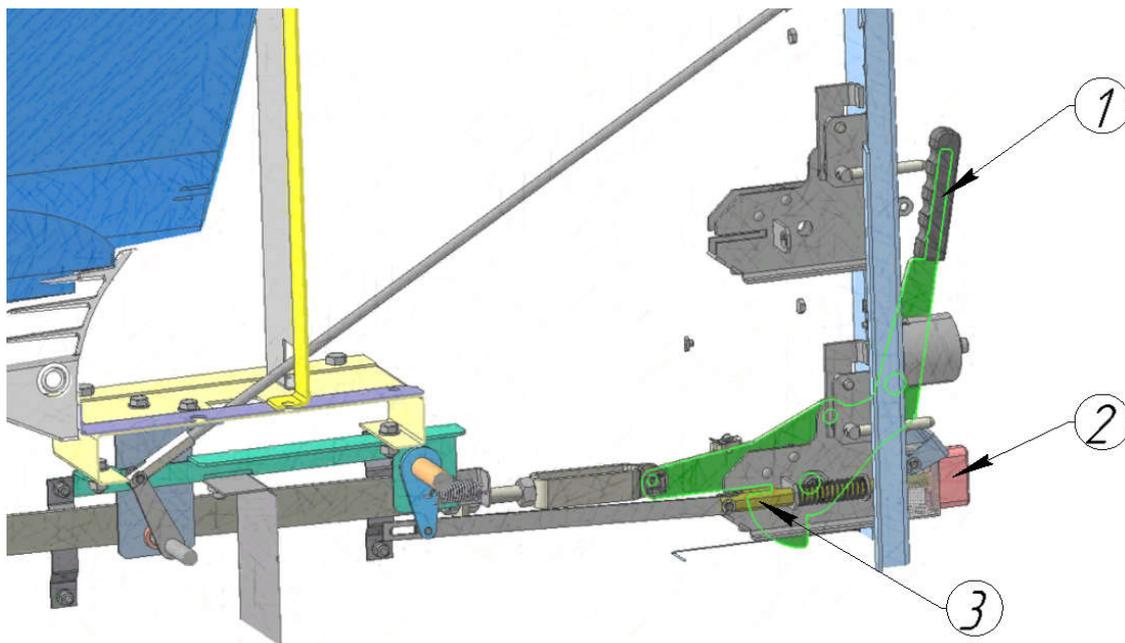
1 – рычаг управления РВ; 2 – кнопка аварийного отключения выключателя и разблокировки рычага управления РВ

Рисунок 5 – Составные части механизмов управления и блокировок при включенном РВ. Вид с фасадной стороны ячейки

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ



1 – рычаг управления РВ; 2 – кнопка аварийного отключения выключателя и разблокировки рычага управления РВ; 3 – фиксатор рычага  
 Рисунок 6 – Составные части механизмов управления и блокировок при включенном РВ. Вид сбоку

#### 1.4.7 Дуговая защита от короткого замыкания

Для дуговой защиты устанавливаются светодатчики в зоне кабельных присоединений шкафов и в зоне установки сборных шин по торцам секции.

В качестве светодатчиков в КСО используются датчики УЗДЗ или оптоволоконные датчики.

Схемы от дуговых замыканий выполнены:

- 1) с блокировкой по току;
- 2) с блокировкой по напряжению;
- 3) с блокировкой по току и по напряжению, что исключает ложную работу защиты.

Для каждой секции сборных шин выполнен отдельный комплект защиты, который располагается на верхней двери.

Датчики УЗДЗ срабатывают от вспышки света дуги короткого замыкания мгновенно (время срабатывания датчиков УЗДЗ составляет 0,01 с) и подают сигнал на отключение питающего выключателя участка цепи, на котором возникло короткое замыкание.

Срабатывание дуговой защиты происходит при токах короткого замыкания, равных 0,5 кА (нижний уровень тока срабатывания).

Верхний уровень тока короткого замыкания, при котором гарантируется надежное срабатывание датчиков УЗДЗ, соответствует номинальному значению тока термической стойкости (тока короткого замыкания) КСО.

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

Время ограничения действия дуги короткого замыкания не превышает 0,2 с и суммарно включает в себя время отключения выключателя, время срабатывания релейной защиты и время срабатывания датчика УЗДЗ.

#### 1.4.8 Зона размещения оборудования вспомогательных цепей

Часть релейного оборудования размещается на верхней передней двери ячейки и на внутренней ее стороне, часть – на панели РЗА. Возможно размещение вторичного оборудования на нижней двери.

Клеммы расположены на панели РЗА.

Дверные замки КСО открываются одним ключом. Ключ находится в комплекте ЗИП.

Выдвинутое положение двери низковольтного отсека обеспечивается фиксацией направляющих с помощью двух винтов.

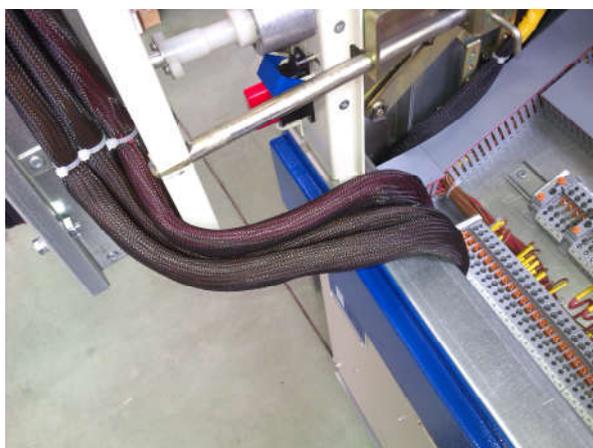


Рисунок 7 – Соединение двери в выдвинутом положении с вторичным оборудованием шкафа



Рисунок 8 – Пример размещения клемм на панели в зоне размещения вторичного оборудования

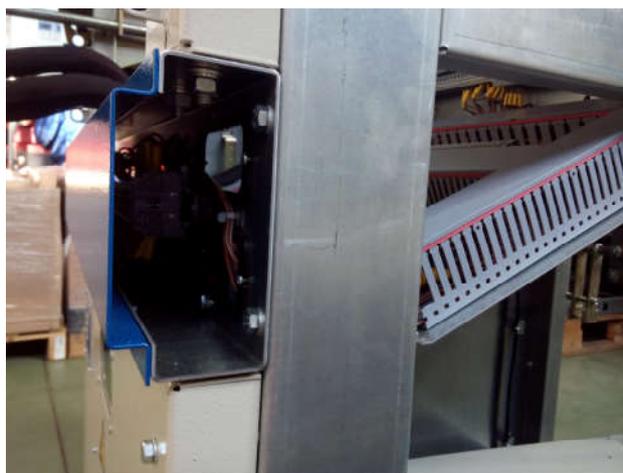


Рисунок 9 – Короб для прокладки контрольных и силовых кабелей вторичных соединений вдоль секции КСО

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 10 - Дверь в выдвинутом положении и открытая на 180 градусов

#### 1.4.9 Элементы обеспечения безопасности

КСО-298М оборудовано встроенным сигнализатором наличия напряжения. Датчики сигнализаторов устанавливаются на стороне линии и сборных шин (6 датчиков в камере). Информационный дисплей расположен на верхней двери. Порядок работы и обслуживания сигнализаторов описаны в их руководствах по эксплуатации.

Сигнализатор наличия напряжения не является достаточным средством для определения отсутствия напряжения. Перед обслуживанием камеры необходимо убедиться в отсутствии напряжения с помощью дополнительных средств индикации – переносных указателей высокого напряжения или аналогичных им устройств.

#### 1.4.10 Принадлежности

В комплект поставки КСО-298М входят приспособления и принадлежности согласно ведомости ЗИП, отправляемой заказчику в составе комплекта технической документации.

#### 1.4.11 Маркирование и пломбирование

На фасаде КСО-298М в удобном для чтения месте расположена паспортная табличка, содержащая:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение камеры;

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

инв.№ подл.	Зам.	0429-0249	10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

- 3) заводской номер камеры;
- 4) дату изготовления (год);
- 5) номинальное напряжение, кВ;
- 6) номинальный ток главной цепи камеры, А;
- 7) номер заказа;
- 8) номер схемы вспомогательных цепей;
- 9) степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015;
- 10) массу изделия, кг;
- 11) обозначение технических условий;

Провода вспомогательных цепей маркированы в соответствии со схемами электрических соединений.

Маркировка на таре содержит основные информационные и предупредительные надписи, конкретные манипуляционные знаки.

На фасаде КСО в нижней части имеется знак заземления около приспособления для заземления.

В КСО предусмотрена возможность пломбирования цепей учета электроэнергии, выведенных на ряды зажимов в релейных отсеках.

#### 1.4.12 Упаковка

Камеры КСО-298М и входящие в их состав элементы упакованы в соответствии с действующей конструкторской документацией.

Все детали, не имеющие антикоррозийных покрытий, на время транспортирования и хранения предохраняются от коррозии консервирующей смазкой или другим равноценным способом в соответствии с ГОСТ 9.014-78.

На время транспортирования и хранения высоковольтные выключатели устанавливаются в отключенное положение.

Эксплуатационная документация, прикладываемая к КСО, упаковывается во влагонепроницаемый материал и поставляется согласно комплектовочной ведомости.

Транспортирование и перемещение отдельных мест производится только в вертикальном положении. Запрещается кантовать и бросать ящики. Захват тросом должен осуществляться в обозначенных местах. Шкафы КСО, их элементы, запасные части и приспособления упаковываются в тару, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировании, хранении и погрузочно-разгрузочных операциях.

По требованию заказчика камеры могут быть упакованы в соответствии с условиями транспортирования С по ГОСТ 23216-78. Транспортная маркировка тары в этом случае производится по ГОСТ 14192-96.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Необходимо иметь ввиду, что применение вакуумных выключателей в распределительных устройствах, к которым подключены электродвигатели, возможна только при условии принятия специальных мер по снижению уровня коммутационных перенапряжений (установка ограничителей перенапряжений или R-C цепочек).

КСО-298М не предназначена для работы:

- в среде, подвергающейся действию газов, испарений и химических отложений, вредных для изоляции и в среде, подвергающейся усиленному загрязнению;
- в устройствах или установках специального назначения, например, электропечных установках, экскаваторных, корабельных и судовых распределительных устройствах и т.п.

### 2.2 Общие указания

При эксплуатации КСО необходимо соблюдать следующие требования:

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

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 руководства по эксплуатации КСО-298М и требования эксплуатационных документов на комплектующую аппаратуру.

Эксплуатация КСО должна производиться в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок", "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ) и ГОСТ 14693-90 (в части требований безопасности).

Монтаж должен производиться с соблюдением правил техники безопасности.

К обслуживанию КСО допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения. Персонал, обслуживающий КСО, должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации, а также с эксплуатационными документами на аппараты, встроенные в КСО, знать устройство и принцип работы КСО-298М, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в камеры.

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.2.1 Указания мер безопасности

*Указания мер безопасности при монтаже.*

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

Закладные должны быть надежно закреплены и заземлены.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВЕДЕНИЕ КАКИХ-ЛИБО РЕМОНТНЫХ РАБОТ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ГЛАВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ КСО!**

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВСЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ (ЛИНИИ), ПОДВЕДЕННЫЕ К КСО, В КОТОРЫХ ПРОИЗВОДИТСЯ РЕМОНТ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКОРОЧЕНЫ И ЗАЗЕМЛЕНЫ.**

**ВНИМАНИЕ!!! КСО-298М ЯВЛЯЕТСЯ УСТРОЙСТВОМ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. С ЗАДНЕЙ СТОРОНЫ ШКАФА ДОСТУП К ОБОРУДОВАНИЮ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ НЕ ОГРАНИЧЕН! НАХОЖДЕНИЕ С ЗАДНЕЙ СТОРОНЫ РАБОТАЮЩЕГО РАСПРЕДУСТРОЙСТВА ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ! ЕСЛИ ПРОХОД СЗАДИ НЕОБХОДИМ, СЛЕДУЕТ ЗАКРЫВАТЬ ДОСТУП В НЕГО ОГРАЖДЕНИЕМ ПО ТОРЦАМ РУ.**

*Указания мер безопасности при эксплуатации.*

При эксплуатации КСО должны соблюдаться "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций".

Ремонт и замена изделия 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 КСО, могут производиться при отключении обоих кабелей и включенных на них заземляющих ножах.

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

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

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

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

инв. № подл.	6	Зам.	0429-0249		10.10.17	ОГК.412.241 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			21

### 2.2.2 Размещение и монтаж

Электропомещение для КСО должно удовлетворять требованиям п. 1.1 настоящего руководства.

В помещении перед началом монтажа камер должны быть завершены отделочные работы.

Поверхность пола электропомещения должна быть ровной и горизонтальной без перепадов.

Электропомещение должно быть очищено от строительного мусора и высушено. В помещении должны быть созданы условия, предотвращающие увлажнение КСО.

Приемка от строительной организации помещения под монтаж распределительного устройства производится по акту с участием представителей заказчика электромонтажной организации.

Монтаж КСО рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- 1) проверить правильность установки закладных частей (см. рисунок 11);
- 2) установить крайнюю камеру подстанции, после проверки правильности ее установки приступить к установке следующей камеры и т.д.
- 3) после установки и предварительной выверки камер производится скрепление их между собой посредством болтов (см. рисунок 12); при этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы камер;
- 4) камеры установить по отвесу; перекосы камер более 2 мм на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду, так и по глубине;
- 5) для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 3-4 мм;
- 6) при выравнивании камер необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- 7) после окончания регулировки произвести закрепление камер путем приварки их к закладным металлическим частям, заземляющей магистрали как по фасадным, так и по задним панелям камер;
- 8) камеры установить прислонно к стенке таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне КСО.

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

22

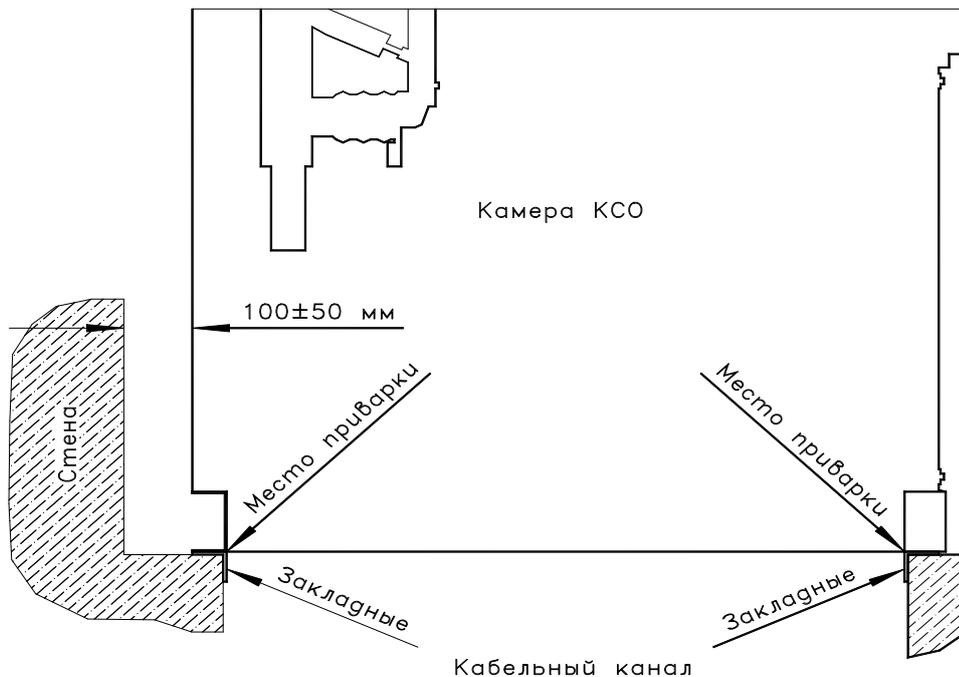


Рисунок 11 – Установка камеры КСО-298М

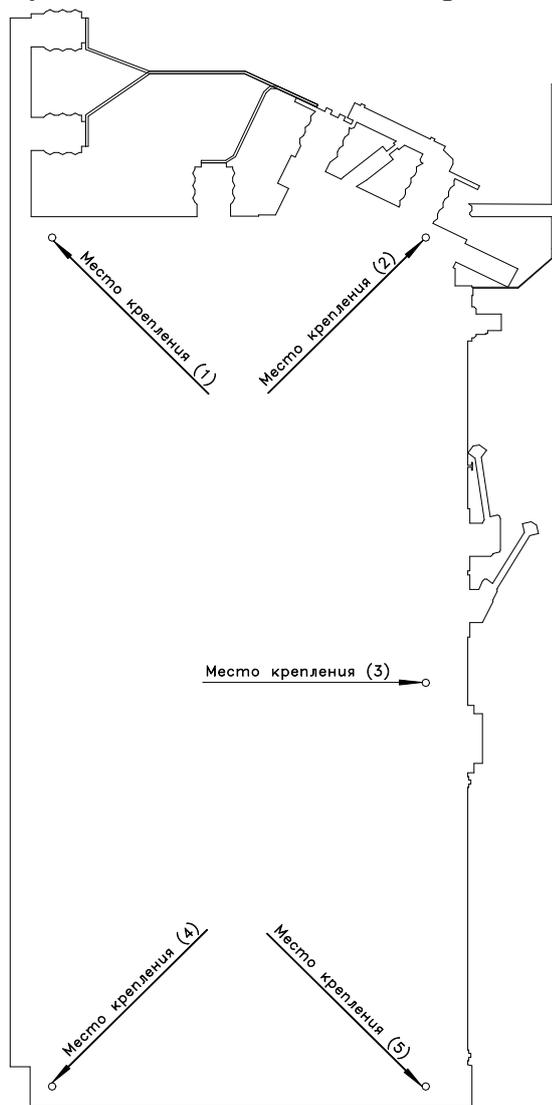


Рисунок 12 – Места скрепления камер

инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

Лист

23

**ВНИМАНИЕ! КАМЕРЫ КСО-298М ЯВЛЯЮТСЯ ИЗДЕЛИЕМ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ! ПРИ НАЛИЧИИ ПРОХОДА ЗА ЯЧЕЙКАМИ ДОСТУП К НИМ ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ!**

После установки камер производятся следующие монтажные и пуско-наладочные работы:

- а) установка и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюдать расцветку шин;
- б) установка секционной перегородки (для камер с секционным выключателем);
- в) установка торцевых экранов на крайних камерах;
- г) прокладка проводов магистралей цепей управления осуществляется проводами, прокладываемыми в клеммном корпусе;
- д) проверка правильности включения и отключения выключателей, разъединителей, а также работы всех других аппаратов на соответствие требованиям эксплуатационных документов на эти аппараты;
- е) проверка правильности работы блокировок;
- ж) проверка расстояния от кабельных наконечников до корпуса камер (не менее 120 мм) или друг от друга (не менее 130 мм).

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

### 2.3 Подготовка изделия к использованию

После окончания монтажа КСО необходимо подготовить их к работе.

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

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

Проверить все изоляторы, трансформаторы, патроны высоковольтных предохранителей на отсутствие трещин и сколов. Проверить состояние армировки.

Проверить исправность замков дверей КСО.

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

Провести проверку и регулировку высоковольтных выключателей и других аппаратов в полном соответствии с эксплуатационными документами предприятий-изготовителей.

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	<b>24</b>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

Проверить блокировки, входящие в состав камеры.

Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется по специальным инструкциям, касающимся вопросов наладки электрооборудования.

*Проведение работ по фазировке.*

Линия ввода и отходящие линии, требующие фазировки, подключаются через камеру со схемой главных цепей 7,8.

Фазировка производится бригадой в составе 2-х человек, которые имеют удостоверения с группой электробезопасности не ниже 4.

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!**

#### 2.4 Использование изделия

В КСО-298М с механическим приводом ЗР и РВ в комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей, поставляемый совместно с заказом, входит магнитный ключ (рисунок 13), предназначенный только для пуско-наладочных работ и проведения операций при потере оперативного питания или в случае неисправности электромагнитного блок-замка или его цепей.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНОГО КЛЮЧА ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ ДО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО БЛОК-ЗАМКА ИЛИ ЦЕПЕЙ БЛОКИРОВКИ УПОЛНОМОЧЕННЫМ ЛИЦОМ, ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БЛОКИРОВКИ!**

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

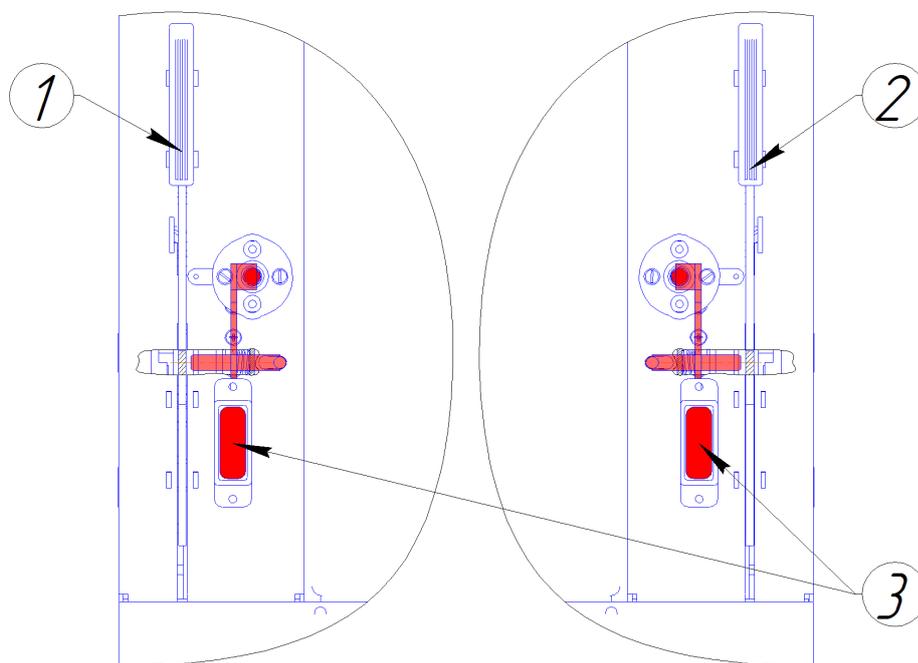
6	Зам.	0429-0249		10.10.17	ОГК.412.241 РЭ	Лист 25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 13 – Магнитный ключ КМ-1

### 2.4.1 Аварийное отключение выключателя

Для аварийного отключения вакуумного выключателя необходимо нажать на любую из кнопок аварийного отключения выключателя, расположенных рядом с рычагами управления разъединителями (рисунок 14).



1 – рычаг управления шинным разъединителем; 2 – рычаг управления линейным разъединителем; 3 - кнопки аварийного отключения выключателя

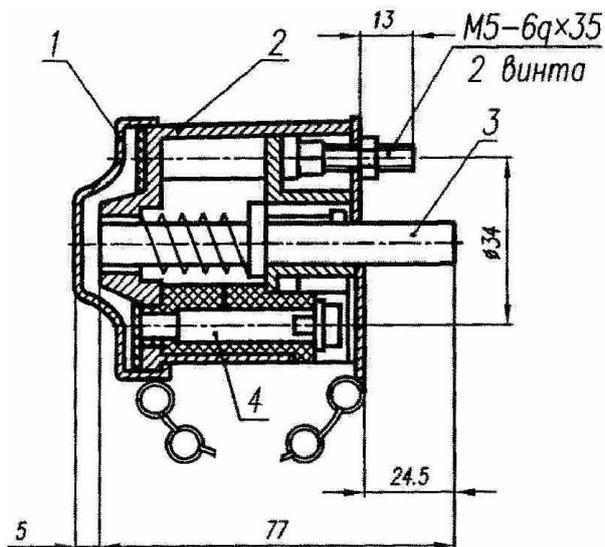
Рисунок 14 – Расположение кнопок аварийного отключения выключателя

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

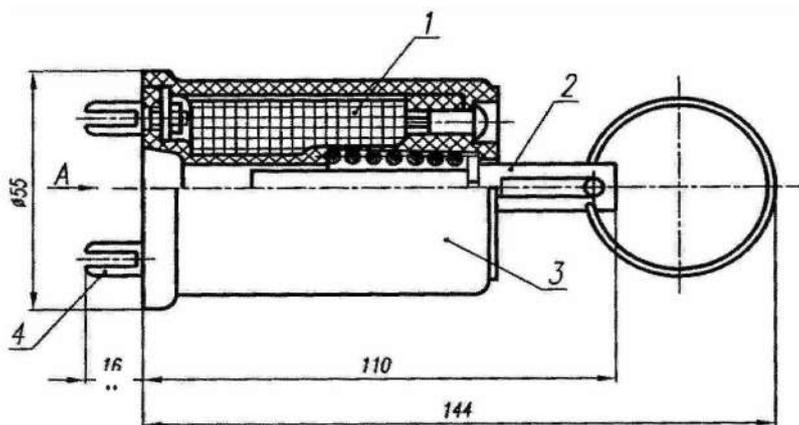
## 2.4.2 Работа с электромагнитным блок-замком

Блокировка состоит из замка, электромагнитного ключа и магнитного ключа КМ-1 для аварийного разблокирования (рисунки 15, 16, 17).



1 – быстросъемная уплотнительная крышка; 2 – силуминовый цилиндрический корпус; 3 – подпружиненный стальной шток; 4 – штепсельный разъем

Рисунок 15 – Конструкция замка



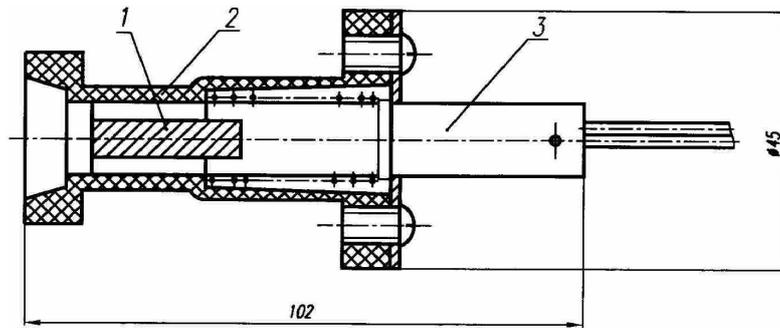
1 – соленоидная катушка; 2 – подпружиненный стальной шток; 3 – ударопрочный полиамидный корпус; 4 – вилка штепсельного разъема

Рисунок 16 – Конструкция электромагнитного ключа

Шток ключа имеет элемент фиксации его в крайнем разблокированном положении.

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	И Inv. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – постоянный магнит; 2 – ударопрочный полиамидный корпус;  
3 – подпружиненный шток

Рисунок 17 – Конструкция магнитного ключа КМ-1

Для разблокировки замка необходимо подать напряжение постоянного тока на зажимы замка, установить в штепсельный разъем электромагнитный ключ и, нажав на шток ключа, подать его до соприкосновения со штоком замка. Потянуть за кольцо штока ключа до выхода фиксирующего элемента из корпуса и повернуть шток по часовой стрелке. Блокировка зафиксирована в разблокированном положении. Для приведения блокировки в исходное положение необходимо повернуть шток ключа до совпадения фиксирующего элемента с пазом корпуса и вытянуть ключ из разъема. Под действием пружины шток займет первоначальное положение. Блок-замок находится в заблокированном состоянии.

Для аварийного разблокирования замка необходимо магнитный ключ КМ-1 установить на конусном выступе замка, и, нажав на шток ключа, подать его до соприкосновения со штоком замка и потянуть за кольцо. Для приведения блокировки в исходное положение необходимо с усилием снять ключ с замка. Под действием пружины шток замка займет первоначальное положение. Блок-замок находится в заблокированном состоянии.

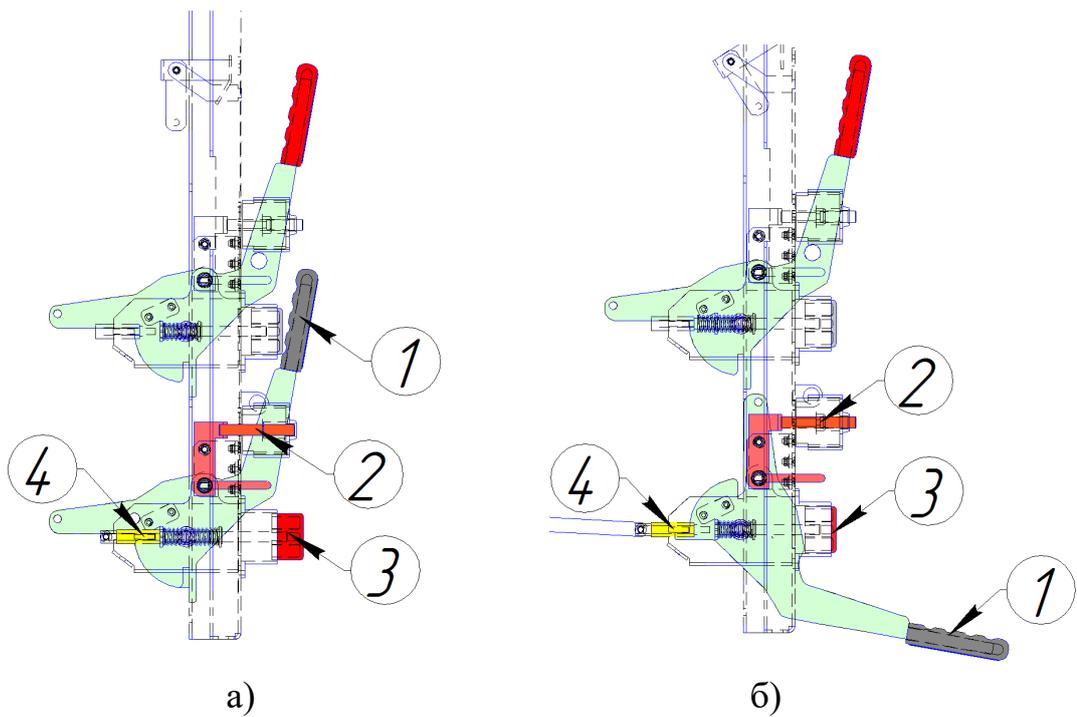
Перед оперированием замками категории размещения 1 предварительно необходимо снять уплотнительную крышку (при ее наличии).

### 2.4.3 Управление РВ: включение, отключение

Рычаг управления разъединителем имеет 2 положения: верхнее и нижнее. Верхнее положение соответствует включенному состоянию разъединителя, нижнее – отключенному (рисунок 18).

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1 – рычаг управления РВ; 2 – фиксатор отключенного положения РВ; 3 – кнопка аварийного отключения выключателя; 4 – фиксатор включенного положения РВ

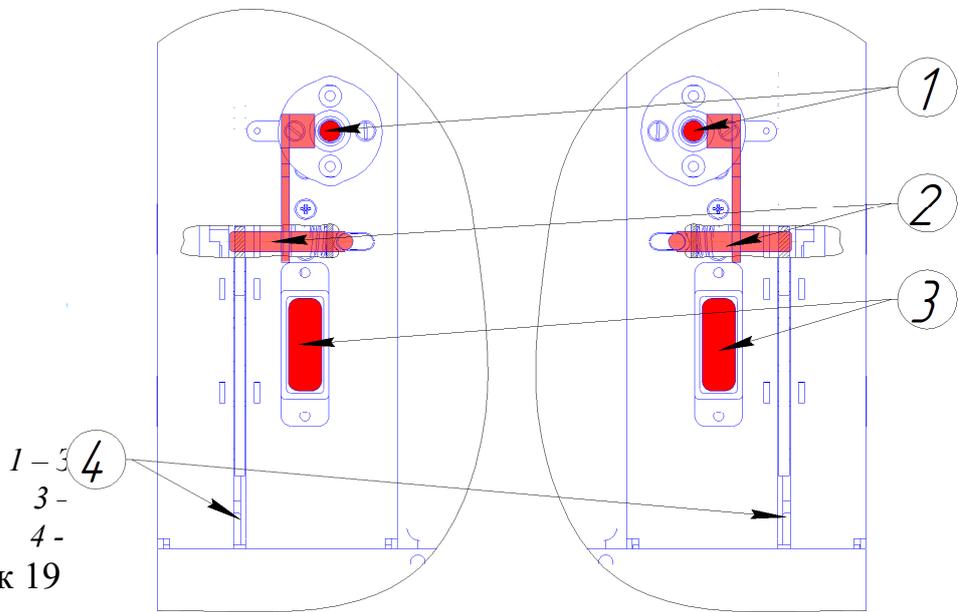
Рисунок 18 – Положения рычага управления РВ: а) РВ включен; б) РВ отключен

Для отключения разъединителя необходимо нажать кнопку аварийного отключения выключателя, находящуюся рядом с рычагом управления разъединителем, и опустить рычаг вниз до фиксации. Фиксатор отключенного положения разъединителя зафиксирует рычаг в отключенном положении (рисунки 19, 20).

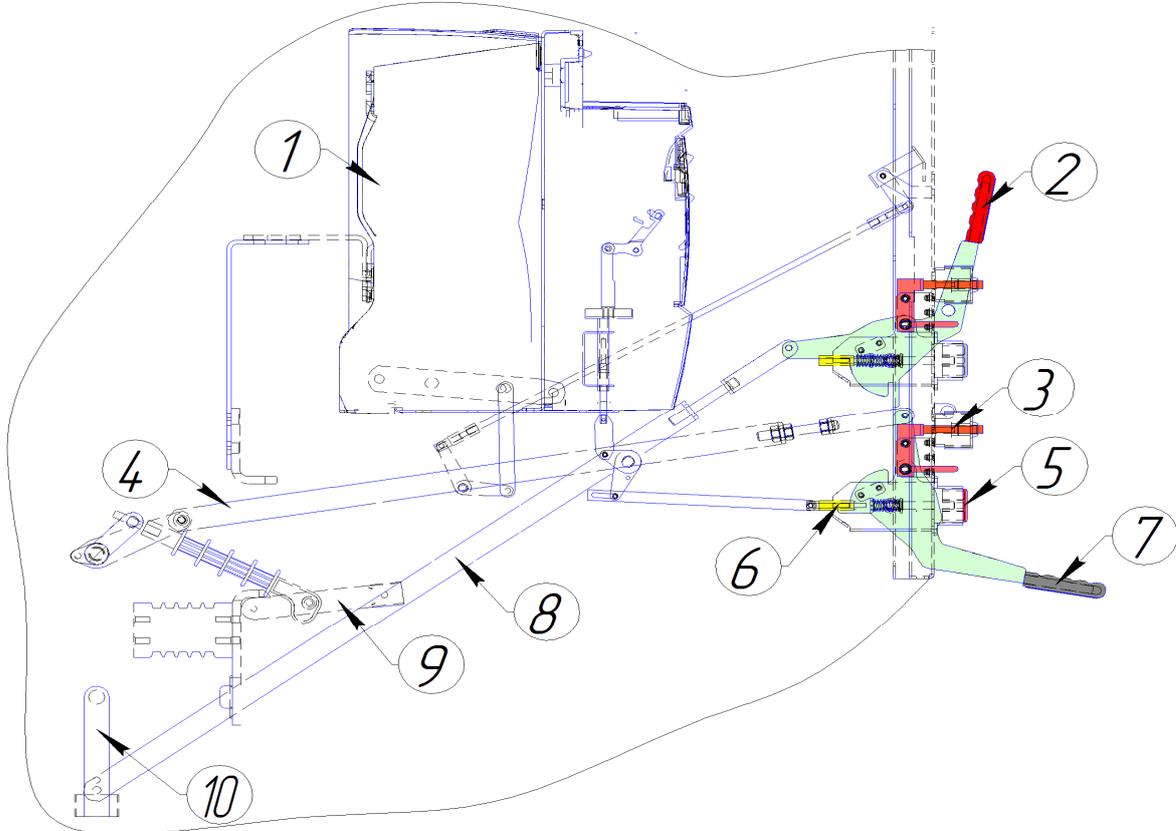
инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рисунок 19



Г.В. Вид с фасадной стороны шкафа



Вид с боковой стороны шкафа

инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

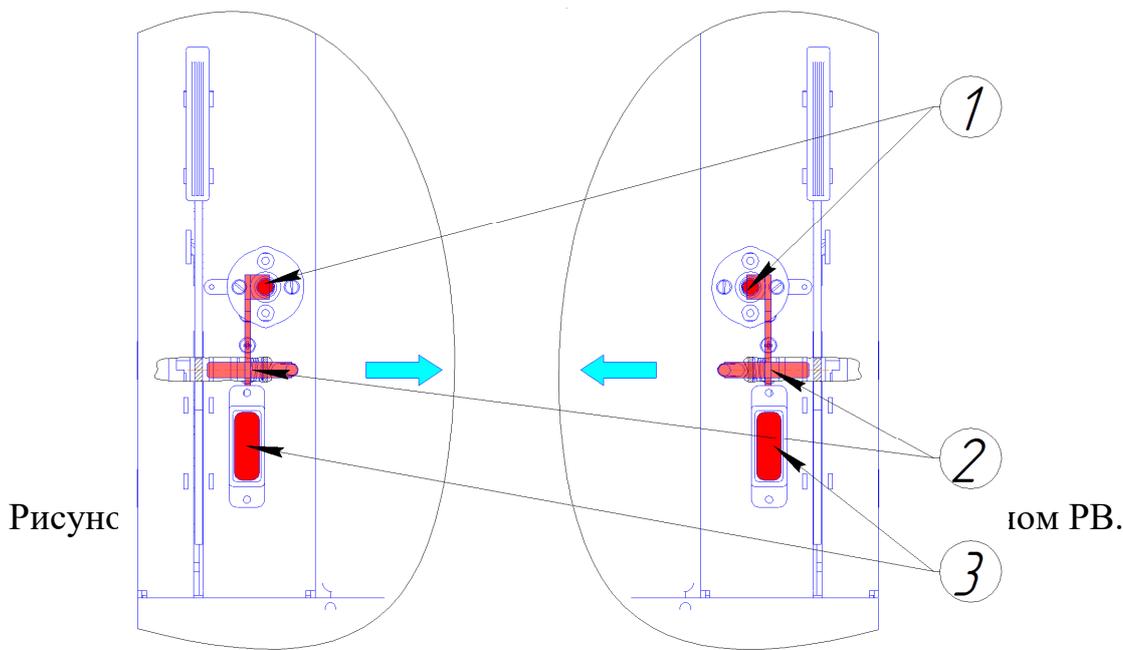
6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

Для включения РВ необходимо разблокировать электромагнитным ключом блок – замок (при условии, что он имеется), переместить ручку фиксатора отключенного положения разъединителя от рычага к центру шкафа и переместить рычаг управления разъединителем вверх до фиксации. Фиксатор включенного положения разъединителя зафиксирует его во включенном положении (рисунки 21, 22). Признаком включенного состояния разъединителя является отжатое положение кнопки отключения ВВ.

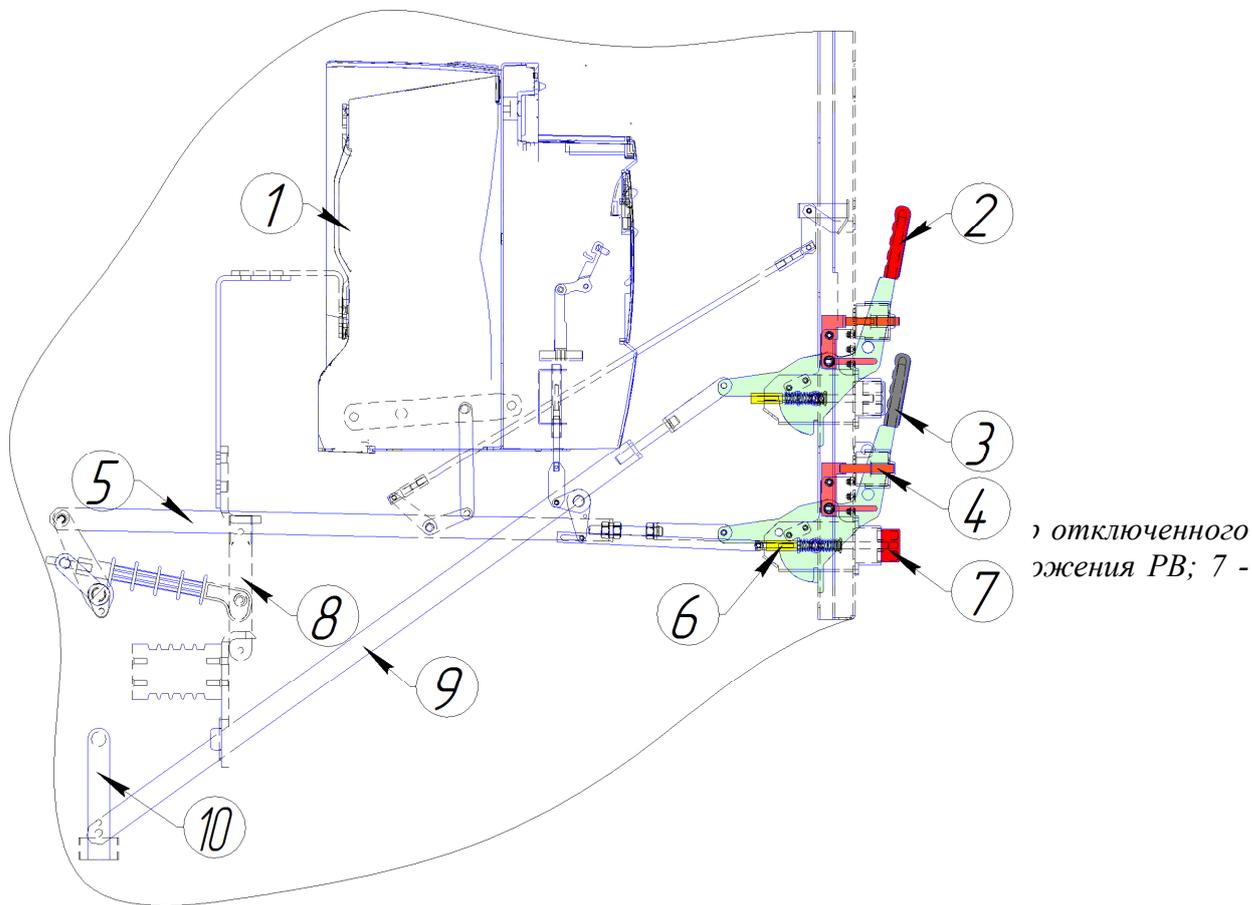
Включение РВ возможно только при отключенных заземляющих ножах ЗР.

Положение главных и заземляющих ножей шинного разъединителя можно наблюдать через окошко в карнизе, а положение главных и заземляющих ножей линейного разъединителя – через окошко в нижней двери.



инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



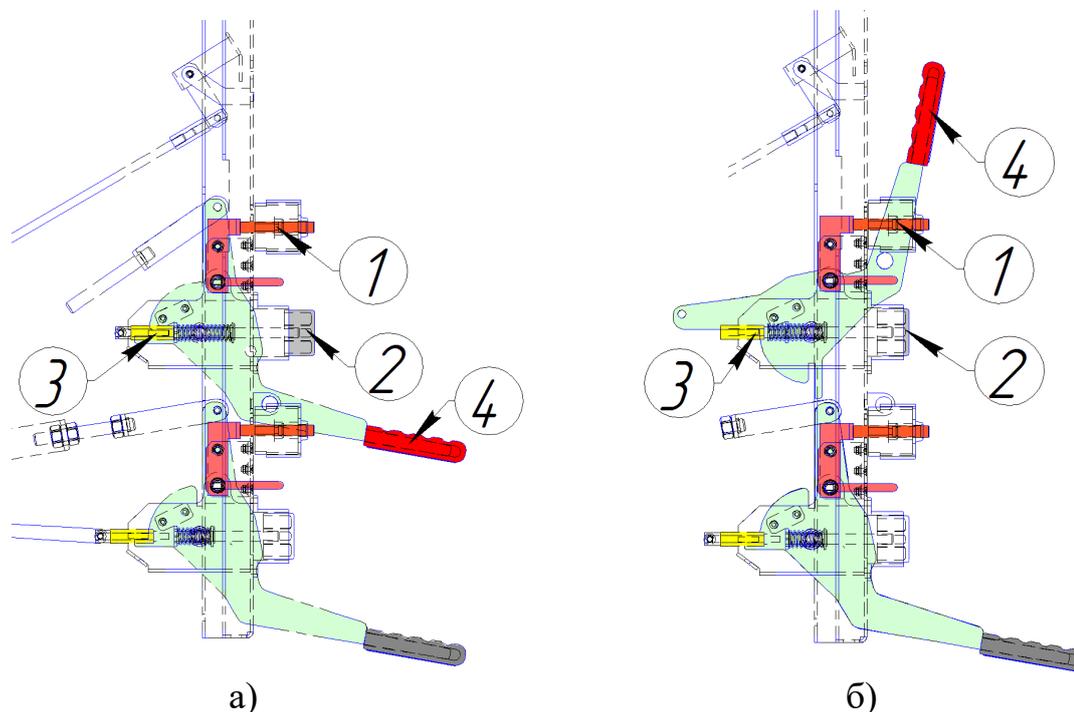
инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

## 2.4.4 правление ЗР: включение, отключение

Рычаг управления заземляющим разъединителем имеет 2 положения: верхнее и нижнее. Верхнее положение соответствует отключенному состоянию ЗР, нижнее – включенному (рисунок 23).



1 – фиксатор отключенного положения ЗР; 2 – кнопка расфиксирования ЗР;  
3 – фиксатор отключенного положения ЗР; 4 – рычаг управления ЗР

Рисунок 23 - Положения рычага управления ЗР:  
а) ЗР включен; б) ЗР отключен

Включение шинного заземляющего разъединителя возможно только при отключенном шинном разъединителе. Включение линейного ЗР возможно только при отключенном линейном разъединителе.

Если ЗР расположен отдельно от разъединителя, то его блокировка осуществляется блок-замком.

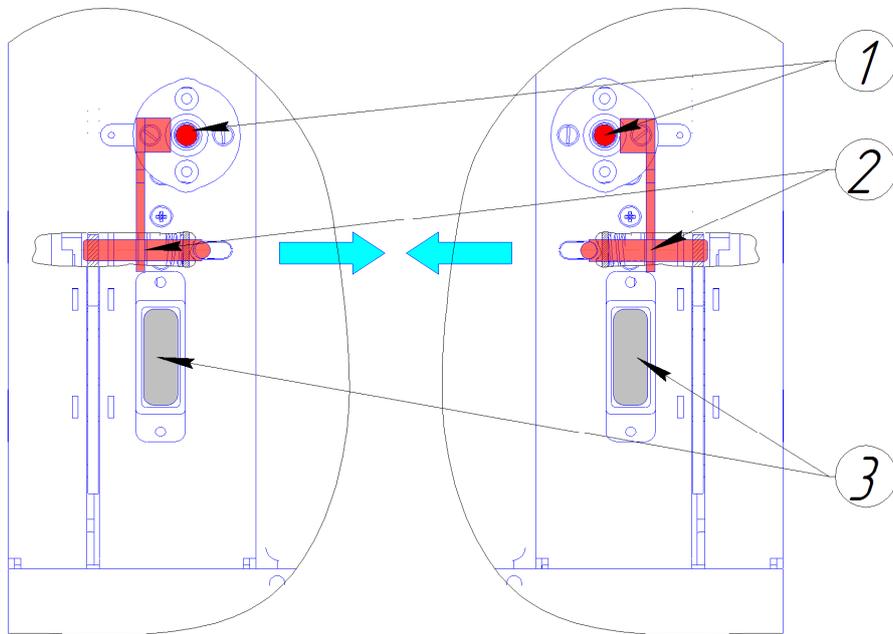
Для включения ЗР необходимо разблокировать электромагнитный блок-замок (при условии, что он имеется), переместить ручку фиксатора отключенного положения ЗР от рычага к центру шкафа и переместить рычаг управления ЗР в нижнее положение до фиксации (рисунки 24, 25). Признаком фиксации является переход кнопки расфиксирования в отжатое положение. При включенном ЗР возможно запираение рычага управления ЗР навесным замком.

Для отключения ЗР необходимо нажать на кнопку расфиксирования ЗР и переместить рычаг управления вверх (рисунки 26, 27). Фиксацию рычага в отключенном положении осуществляет фиксатор отключенного положения ЗР.

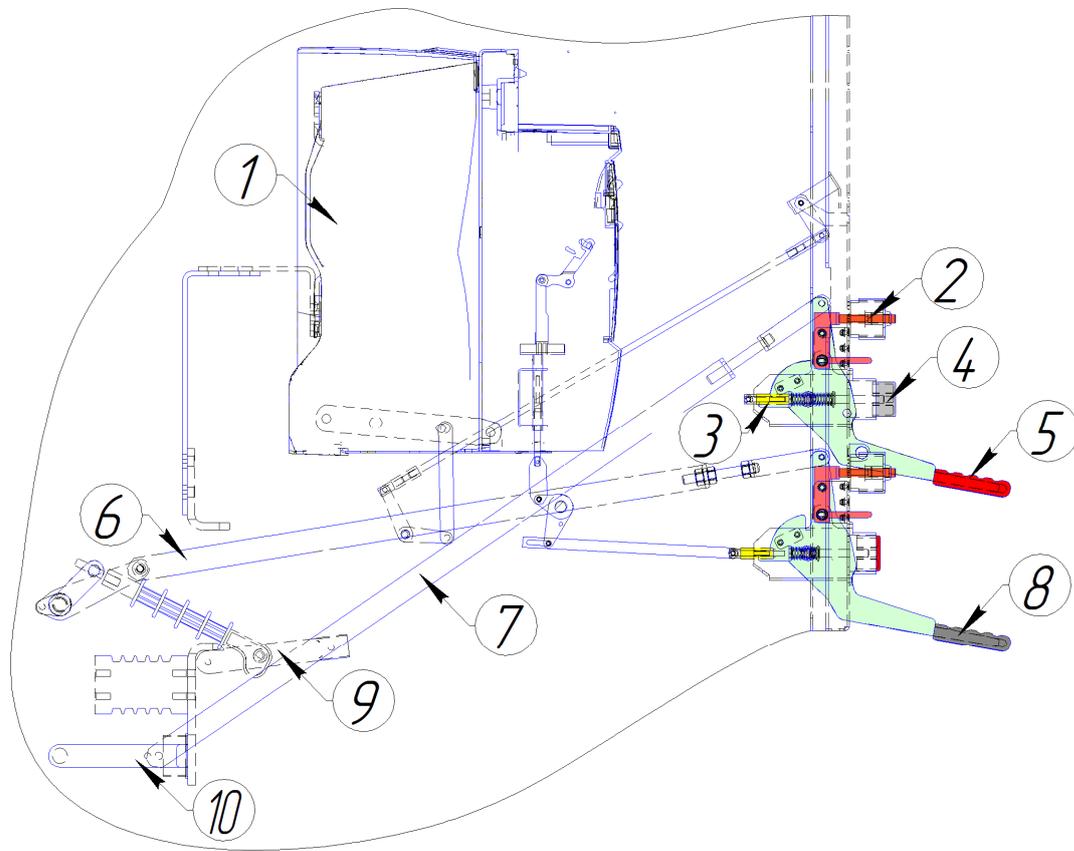
инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рисунок



эм ЗР.



Подпись и дата

Индв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подпись и дата

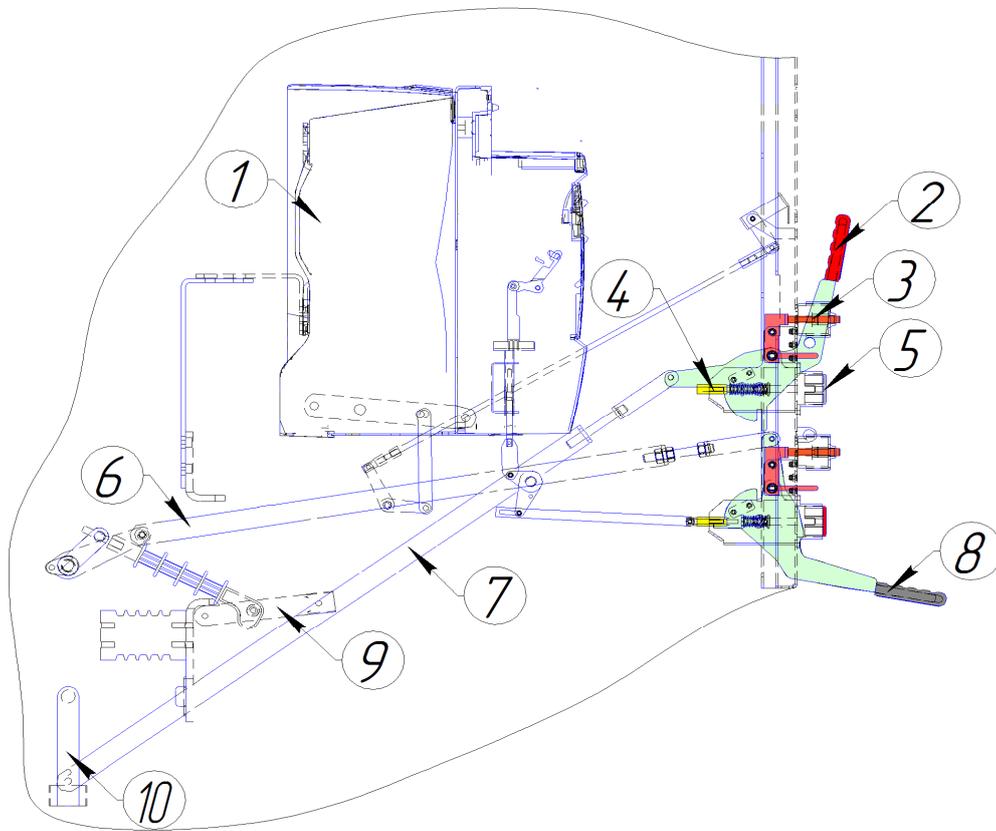
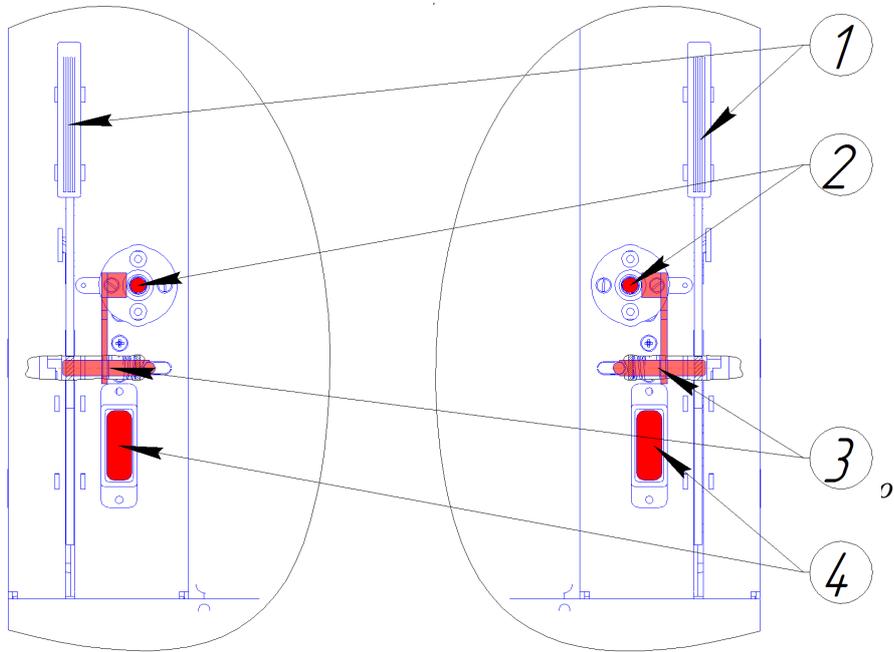
инв.№ подл.

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

Лист

34



ЗР;  
рѳ;  
рѳ

инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв.№	Индв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ОГК.412.241 РЭ

### 2.4.5 Устранение неисправностей: аварийное отключение выключателя

Для аварийного ручного отключения выключателя в случае неисправности цепей управления необходимо резко нажать на кнопку аварийного отключения выключателя на фасадной стороне ячейки.

### 2.5 Проверка технического состояния

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

Все неисправности КСО и встроенного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации. После устранения неисправностей произвести работы по техническому обслуживанию камер.

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

**36**

### 3 Ремонт

В процессе эксплуатации КСО необходимо производить планово-предупредительные ремонтные работы, включающие текущий и капитальный (средний) ремонты.

При окончании коммутационного или механического ресурса электрооборудования элементов КСО необходимо производить внеплановый ремонт.

Возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтных работ, объем которых определяется характером повреждения оборудования.

После выполнения ремонтных работ необходимо испытать электрооборудование в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования (СО 34.45-51.300-97)».

Проведение всех ремонтных работ необходимо оформлять записями в эксплуатационной документации или актами с указанием перечня выявленных и устраненных дефектов.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ КАКИЕ-ЛИБО РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ С ГЛАВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ КСО!**

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВСЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ШИННЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ (ЛИНИИ), ПОДВЕДЕННЫЕ К КСО, В КОТОРЫХ ПРОИЗВОДИТСЯ РЕМОНТ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКОРОЧЕНЫ И ЗАЗЕМЛЕНЫ.**

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ОСМОТРЕ ВСТРОЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЕЗ СНЯТИЯ С НЕГО НАПРЯЖЕНИЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДЕМОНТИРОВАТЬ СЪЕМНЫЕ КРЫШКИ ЗАДНИХ СТЕНОК КСО И ПРОИЗВОДИТЬ В КАМЕРАХ КАКИЕ-ЛИБО РЕМОНТНЫЕ И ДРУГИЕ ОПЕРАЦИИ.**

Первый текущий ремонт камер КСО-298М проводится через 5 лет. В дальнейшем периодичность проведения текущего ремонта может быть изменена исходя из накопленного опыта эксплуатации. При проведении текущего ремонта следует:

- устранить дефекты, выявленные при эксплуатации устройства и занесенные в журналы осмотров или дефектные ведомости;
- произвести замену встроенного оборудования, исчерпавшего свой ресурс;
- подтянуть болты и винты электрических контактов и креплений механизмов. Проверить разборные контактные соединения главных и вспомогательных цепей, их чистоту, затяжку, отсутствие следов перегрева. Для устранения выявленных дефектов, при необходимости отсоединить ошиновку, контактные соединения зачистить или промыть органическим растворителем и смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или другими с аналогичными свойствами;
- проверить исправность резервных элементов (при наличии таковых);

инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

инв. № подл.	6	Зам.	0429-0249	10.10.17	ОГК.412.241 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

- проверить величину усилия контактного нажатия разъемных контактов главной цепи;

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЧИЩАТЬ МЕХАНИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ КОНТАКТНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ С ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ!**

Капитальный (средний) ремонт камер КСО-298М проводится в соответствии с паспортом на КСО. Периодичность капитального (среднего) ремонта можно изменить исходя из накопленного опыта эксплуатации, количества аварий (короткое замыкание), графика работы потребителей. При проведении среднего ремонта следует:

- выполнить работы, предусмотренные текущим ремонтом;
- измерить сопротивление главной цепи;
- восстановить поврежденные изоляционные и лакокрасочные покрытия деталей;
- проверить и восстановить функционирование всех блокировок;
- произвести замену поврежденного встроенного оборудования: дефектных контактов, изоляторов, приборов, устройств РЗА;
- произвести испытание напряжением промышленной частоты изоляции главных и вспомогательных цепей.

инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подпись и дата

инв.№ подл.	Зам.	0429-0249	10.10.17	<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

#### 4 Техническое обслуживание

Для поддержания работоспособности камер КСО-298М необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования.

При осмотре распределительного устройства особое внимание должно быть обращено на:

- а) состояние помещения в части исправности дверей, замков, отопления и вентиляции;
- б) состояние заземления;
- в) наличие средств безопасности;
- г) состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей КСО (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);
- д) наличие смазки на трущихся частях механизмов, периодически производить их смазку;
- е) состояние приводов, контакторов, механизмов блокировки;
- ж) состояние разъединяющих контактов главных и вспомогательных цепей;
- и) отсутствие коронирования.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в КСО, производится в соответствии с эксплуатационными документами на каждый аппарат, встроенный в камеру. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
6				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

**39**

## 5 Транспортирование

Транспортировка камер КСО-298М от изготовителя производится в вертикальном положении любым видом транспорта.

Условия транспортирования КСО в части воздействия механических факторов средние (С) по ГОСТ 23216-78.

Условия транспортирования КСО в части воздействия климатических факторов внешней среды по группе условий хранения 8 (для исполнения УЗ), при транспортировании морем – по группе 6 по ГОСТ 15150-69.

Характер повреждений нужно отметить в акте проверки комплектации.

Для подъема и перемещения камер использовать рымы, предусмотренные на боковых панелях.

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

**40**

## 6 Хранение

Камеры КСО-298М 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, кирпичные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища). Температура воздуха от плюс 40 °С до минус 50 °С. Относительная влажность воздуха 98 % при температуре 25 °С (верхнее значение). Желательно при хранении камеры накрыть брезентом, бумагой или другими материалами для защиты от запыления и попадания влаги.

Условия хранения КСО при длительном хранении по группе хранения 2С (для исполнения УЗ) по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения КСО до ввода в эксплуатацию – 12 месяцев со дня отгрузки с завода при условии сохранности упаковки и соблюдения условий хранения и транспортирования КСО. После истечения этого срока должна быть произведена переконсервация.

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

6	Зам.	0429-0249		10.10.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

41

## 7 Утилизация

Основные утилизируемые узлы и детали, выполненные из цветных металлов, и их масса указаны в паспорте на изделие.

Сведения по утилизации и количеству цветных металлов, содержащихся в комплектующих изделиях, содержатся в эксплуатационных документах на эти изделия.

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

8	Зам.	0436-0104		14.11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ОГК.412.241 РЭ**

Лист

**42**

**Приложение А  
(справочное)  
Принятые сокращения**

ВВ – вакуумный выключатель (выключатель вообще);  
 ВНА – выключатель нагрузки автогазовый;  
 ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;  
 ЗНОЛ – трансформатор напряжения заземляемый, однофазный, с литой изоляцией;  
 ЗБ – блок-замок;  
 ЗР – заземляющий разъединитель;  
 КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;  
 МШС – межшкафные соединения;  
 НАЛИ – трехфазная антирезонансная группа измерительных трансформаторов напряжения с литой изоляцией;  
 ОЛС – трансформатор силовой малой мощности, однофазный, с литой изоляцией;  
 ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;  
 РВ – разъединитель внутренней установки;  
 РВФ – разъединитель внутренней установки фигурный;  
 РВФп – разъединитель внутренней установки фигурный с полимерными изоляторами;  
 РУ – распределительное устройство;  
 СВ – секционный выключатель;  
 СР – секционный разъединитель;  
 СШ – сборные шины;  
 ТЗЛК(Р) – трансформатор тока нулевой последовательности;  
 ТИ – техническая информация;  
 ТЛС – трансформатор распределительный сухой с литой изоляцией;  
 ТН – измерительный трансформатор напряжения;  
 ТОЛ – измерительный трансформатор тока опорный;  
 ТТ – измерительный трансформатор тока;  
 ТТНП – трансформатор (датчик) тока нулевой последовательности;  
 ТСН – трансформатор собственных нужд.  
 УЗДЗ – устройство защитное от дуговых замыканий

инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

					<b>ОГК.412.241 РЭ</b>	Лист
8	Зам.	0436-0104		14.11.19		<b>43</b>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

