

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕРИИ «НОВАЦИЯ»



## **Оглавление**

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. КОНСТРУКЦИЯ.....</b>	<b>7</b>
5.1. Отсек сборных шин.....	10
5.2. Отсек моноблока.....	10
5.3. Отсек присоединений.....	11
5.4. Релейный отсек.....	11
5.5. Шторочный механизм.....	12
5.6. Концевые выключатели.....	12
<b>6. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ШКАФОВ КСО .....</b>	<b>13</b>
<b>7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ИСПЫТАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА.....</b>	<b>16</b>
<b>10. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>16</b>
<b>11. УПАКОВКА .....</b>	<b>17</b>
<b>12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>18</b>
<b>13. ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>14. ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЮ И МОНТАЖ .....</b>	<b>19</b>
<b>15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>20</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ .....</b>	<b>21</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ШКАФОВ КСО В ПОМЕЩЕНИЯХ .....</b>	<b>26</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ДАННЫЕ О ТЕПЛОЫДЕЛЕНИИ ШКАФОВ .....</b>	<b>31</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>32</b>

Условные обозначения:



Принципиально важные моменты, требования или рекомендации.

### **Список принятых сокращений**

АВР – автоматический ввод резерва  
ВВ – вакуумный выключатель  
ВН - выключатель нагрузки  
ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности  
ЗТД – заводская техническая документация  
КСО – камера сборная одностороннего обслуживания серии «Новация»  
КТП – комплектная трансформаторная подстанция  
ЛЗШ – логическая защита шин  
ЛР – линейный разъединитель  
МПУЗиА – микропроцессорное устройство защиты и автоматики  
ОЛ – отходящая линия  
ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный  
ПУЭ – правила устройства электроустановок (действующее издание)  
РЗиА – релейная защита и автоматика  
РУ – распределительное устройство  
СВ – секционный выключатель  
СР – секционный разъединитель  
ТН – трансформатор напряжения  
ТСН – трансформатор собственных нужд  
ТТ – трансформаторы тока  
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя  
ЧПУ – числовое программное управление  
ШР – шинный разъединитель  
ШОТ – шкаф оперативного тока  
ЭМБ – электромагнитная блокировка

## 1. Назначение и область применения

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии «Новация» предназначены для приёма и распределения электрической энергии трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 и 10 кВ, на номинальные токи от 630 до 1600А, для сетей с изолированной или заземлённой через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

КСО применяются в составе РУ при новом строительстве, расширении, реконструкции и техническом перевооружении следующих объектов:

- распределительных и трансформаторных подстанций городских электрических сетей;
- распределительных и трансформаторных подстанций объектов гражданского назначения и инфраструктуры;
- распределительных подстанций промышленных предприятий и нефтегазового комплекса;
- объектов малой генерации;
- тяговых подстанций городского электрического транспорта и метрополитена;
- понизительных подстанций 35-110/6-10 кВ и 6-10/0,4 кВ распределительных сетей.

Климатическое исполнение У, категория размещения 3 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. При этом по ГОСТ 14693 нижнее значение температуры окружающего воздуха должно быть не ниже минус 25°С. Верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха – не выше плюс 40°С.

Нормальная работа КСО обеспечивается при их установке на высоте над уровнем моря не более 1000 м.

КСО не предназначены для работы в среде, подвергающейся усиленному загрязнению, действию газа, паров и химических отложений, вредных для изоляции, а также в среде, опасной в отношении взрыва и пожара, в атмосфере насыщенной токопроводящей пылью (атмосфера II по ГОСТ 15150).

Структура условного обозначения типоразмера КСО:

Структура условного обозначения	КСО «Новация»-XX-XX / XXXX УЗ
Камера сборная одностороннего обслуживания	
Наименование серии	
Номинальное напряжение, кВ	
Ток термической стойкости, кА	
Номинальный ток главных цепей, А (для шкафов с ТН, ТСН – не указывается)	
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.	

Пример записи обозначения КСО, на номинальное напряжение 10 кВ, с номинальным током отключения выключателя 20 кА с и номинальным током главных цепей 1000А с климатическим исполнением У и категории размещения 3:

КСО «Новация»-10-20/1000 УЗ.

## 2. Технические характеристики

Основные параметры и характеристики КСО приведены в **таблице 1**.

**Таблица 1**

Параметр	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	3; 6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6; 7,2; 12
Номинальный ток сборных шин, А	до 1600
Номинальный ток главных цепей, А	до 1600
Ток термической стойкости, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Время протекания тока термической стойкости, с: - главные цепи - цепи заземления	3 1
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - переменного оперативного тока - постоянного оперативного тока	Любое стандартное напряжение до 220В постоянного, переменного или выпрямленного тока
Вид КСО в зависимости от установленной в них аппаратуры	С силовым выключателем С трансформатором напряжения С разъединителем С кабельными сборками С трансформатором собственных нужд
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная, уровень «б»
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Сборные шины	С одной системой сборных шин
Вид линейных высоковольтных присоединений	Кабельные, шинные
Условия обслуживания	Одностороннее
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP 20
Вид управления	Местное, дистанционное
Габаритные размеры КСО, мм: - ширина - глубина (в основании) - глубина в рабочем положении моноблока - глубина при извлечении моноблока в положение технического обслуживания - высота со сборными шинами - ход моноблока в пределах шкафа	650, 750 800 1045  1710 <sup>1</sup> , 1810 2100, 2360 <sup>2</sup> 745±3
Масса шкафа не более, кг	630

<sup>1</sup> По отдельному требованию на моноблок устанавливается дополнительный фиксатор ограничения выдвижения моноблока в положение технического обслуживания, при этом удобство обслуживания сохраняется.

<sup>2</sup> Высота шкафа с увеличенным отсеком транзитных цепей

Основные типы оборудования главных цепей, применяемого в КСО, приведены в **таблице 2**. Более подробная информация об используемых компонентах, актуальные декларации соответствия и метрологические сертификаты доступны для скачивания на официальных сайтах производителей. По согласованию с производителем возможно использование других компонентов, не приводящих к изменению функциональных параметров и не снижающих надёжность изделия в целом.

**Таблица 2**

Наименование оборудования	Тип, марка	Изготовитель
Вакуумные выключатели серии ВВ/TEL	Коммутационный модуль ISM15 <sup>3</sup>	«Таврида Электрик»
	Устройства управления TER_CM16	
Трансформаторы тока	Различные	Различные
Трансформаторы напряжения	Различные	Различные
Трансформаторы тока нулевой последовательности	Различные	Различные
Ограничители перенапряжений	Различные	Различные
Заземлитель	UMR12	«ЭТЗ «Вектор»
Релейная защита	Различная	Различные
Система дуговой защиты	Различные	Различные



В качестве измерительных ТН рекомендуется использовать АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ!

### 3. Схемы главных цепей

Принципиальные схемы соединений главных цепей шкафа КСО приведены в **Приложении 1**. В сетке схем отображается максимальное наполнение шкафа исходя из конструктивных возможностей. Количество и тип фазных трансформаторов тока, трансформаторов тока нулевой последовательности, наличие ОПН, дополнительного шинного индикатора напряжения, устройств РЗиА, а также боковых переходов и прочих требований, при заказе уточняется в опросном листе (бланк опросного листа размещён на официальном сайте [tavrida.com/ter/](http://tavrida.com/ter/)). По согласованию с заводом-изготовителем могут быть изготовлены шкафы со схемами главных цепей, представленными заказчиком.

### 4. Схемы вспомогательных цепей

Принципиальные и монтажные схемы вспомогательных цепей входят в состав заводской технической документации, прилагаемой к заказу. Заводом-изготовителем разработаны типовые схемы вспомогательных цепей следующих шкафов КСО: вводов, отходящих линий, секционных выключателей, трансформаторов напряжения и трансформаторов собственных нужд. Схемы разработаны на постоянном и переменном оперативном токе. По требованию заказчика шкафы постоянного оперативного тока могут входить в комплект поставки КСО. Возможно выполнение схем вспомогательных цепей КСО по принципиальным схемам заказчика.

<sup>3</sup> Шкафы с коммутационным модулем ISM15\_Shell\_2 изготавливаются шириной по фасаду 750 мм.

В составе КСО «Новация» могут применяться различные микропроцессорные устройства защиты и автоматики, электронные и многофункциональные счётчики электрической энергии. Планы расположения КСО и клеммных рядов, трассы прокладки, схемы разводки и подключения внешних контрольных кабелей, а также кабельные журналы разрабатываются проектными организациями. Не допускается вносить любые изменения в схемы вспомогательных цепей без согласования с заводом-изготовителем и проектной организацией.

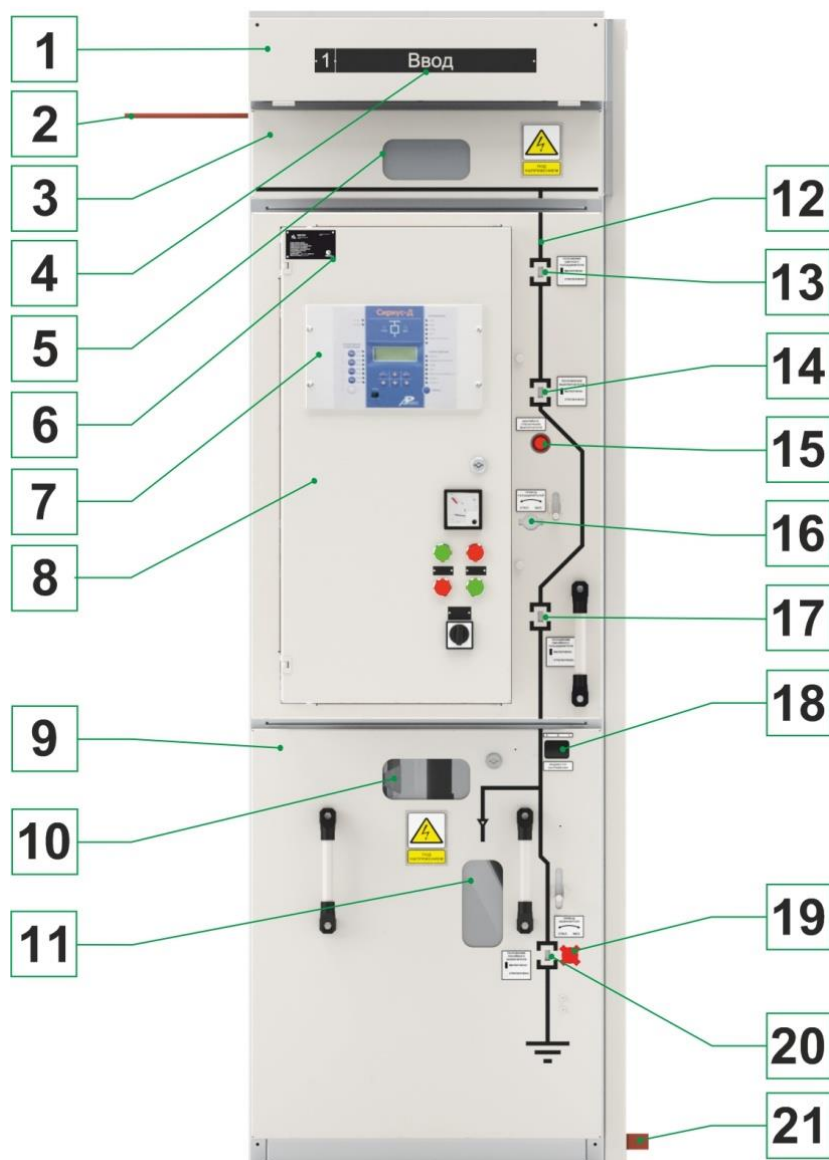
## 5. Конструкция

Корпус шкафа представляет собой сборную объёмную самонесущую конструкцию, изготовленную на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки из высококачественного стального листа с антикоррозионным покрытием. Крепление элементов корпуса между собой осуществляется при помощи стальных вытяжных заклёпок. При изготовлении корпуса шкафов не используются сварные соединения, которые в процессе эксплуатации могут стать очагами появления коррозии. Наружные элементы корпуса (двери, боковые панели крайних шкафов секции и др.) окрашены порошковой краской, обладающей высокой устойчивостью к атмосферным и механическим воздействиям.

Все подлежащие заземлению аппараты внутри камеры, двери релейного отсека и отсека сборных шин, а также прочие места, доступные для прикосновения в процессе эксплуатации, которые могут оказаться под напряжением, заземлены.

На фасадной стороне шкафа располагаются органы управления аппаратами, мнемосхема с механическими индикаторами положения вакуумного выключателя, шинного и линейного разъединителей, заземлителя, а также приборы управления, учёта, сигнализации и измерения.

Общий вид внутреннего устройства шкафа КСО с силовым вакуумным выключателем и вид с фасада изображены на **рис. 1** и **рис. 2**.



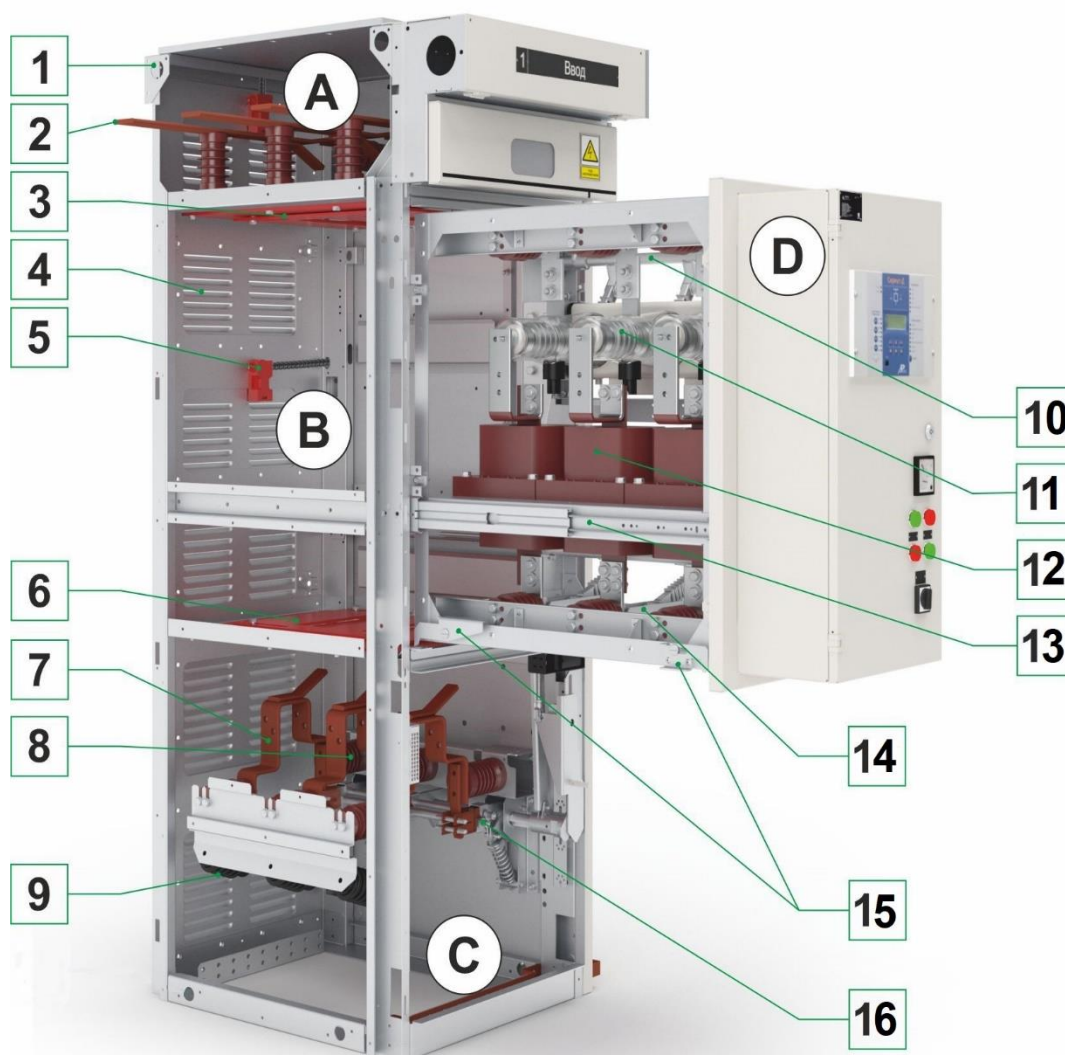
**Рис. 1** Вид шкафа КСО с фасада

- |   |   |
|---|---|
| 1 – короб межшкафных кабельных соединений   | 10 – смотровое окно ЛР                            |
| 2 – сборные шины  | 11 – смотровое окно заземлителя                   |
| 3 – ревизионная крышка отсека сборных шин   | 12 – мнемосхема                                   |
| 4 – информационная табличка с номером шкафа и диспетчерским наименованием присоединения | 13 – указатель положения ШР                       |
| 5 – смотровое окно ШР   | 14 – указатель положения ВВ                       |
| 6 – маркировочная табличка  | 15 – кнопка аварийного отключения ВВ              |
| 7 – терминал МПУЗиА   | 16 – окно доступа к приводу ШР, ЛР                |
| 8 – дверь релейного отсека  | 17 – указатель положения ЛР                       |
| 9 – дверь отсека присоединений  | 18 – индикатор наличия напряжения                 |
|   | 19 – окно доступа к приводу заземлителя           |
|   | 20 – указатель положения заземлителя              |
|   | 21 – магистральная шина заземления шкафа (секции) |



Внутренний объём шкафа заключен в металлическую оболочку толщиной 2 мм и имеет внутреннее разделение перегородками на функциональные отсеки:

- сборных шин (А);
- выдвижного моноблока (В);
- присоединений (кабельный отсек) (С);
- релейный (размещён на моноблоке) (D).



**Рис. 2** Вид шкафа КСО в разрезе с моноблоком в положении технического обслуживания

- 1 – транспортировочные проушины
- 2 – сборные шины
- 3 – верхний шторочный механизм
- 4 – клапаны сброса давления
- 5 – концевой выключатель клапана
- 6 – нижний шторочный механизм
- 7 – шины отсека присоединений
- 8 – опорные изоляторы с интегрированными ёмкостными индикаторами

- 9 – ОПН
- 10 – шинный разъединитель
- 11 – вакуумный выключатель
- 12 – трансформаторы тока
- 13 – направляющие моноблока
- 14 – линейный разъединитель
- 15 – фиксаторы моноблока
- 16 – заземлитель

### 5.1. Отсек сборных шин

В КСО для сборных шин и шин главных цепей применяются плоские шины прямоугольного сечения, выполненные из высококачественной электротехнической меди со скруглёнными углами, что обеспечивает выравнивание напряжённости электрического поля на кромках токоведущих частей и значительно снижает интенсивность коронного разряда.

В КСО используется закрытый отсек сборных шин, что значительно повышает надёжность, и защищает персонал от поражения в случае возникновения дугового замыкания. Сборные шины закрываются с фасада защитным экраном со смотровым окном, позволяющим контролировать положение шинного разъединителя. Первый и последний шкаф в секции имеют боковые защитные экраны отсека сборных шин.

По отдельному требованию в отсеке сборных шин каждого шкафа может быть реализована сегрегация, через проходные изоляторы.

Прокладка магистральных шинок оперативных цепей осуществляется в коробе, расположенном в верхней части камеры и изолированном от отсека сборных шин. В коробе размещаются клеммные ряды магистральных шин.

### 5.2. Отсек моноблока

В отсеке моноблока на единой металлоконструкции в зависимости от реализуемой схемы главных цепей размещаются вакуумный выключатель, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, релейный отсек, шинный и линейный разъединитель, элементы блокировок и индикации.

Шинный и линейный разъединитель по механической износостойкости соответствуют классу М1 по ГОСТ Р 52726.

Выдвижной моноблок в составе КСО способен занимать следующие фиксированные положения:

- «рабочее» – главные цепи замкнуты, моноблок расположен в КСО, и зафиксирован;
- «контрольное» – главные цепи разомкнуты, моноблок выдвинут на 100 мм, и зафиксирован;
- «технического обслуживания» («ремонтное положение») – главные цепи разомкнуты, моноблок выдвинут из КСО, и зафиксирован (**рис. 3**).

Для перемещения моноблока в контрольное положение и положение технического обслуживания подвижные контакты шинного и линейного разъединителей, перемещаясь строго в вертикальной плоскости, складываются внутрь выдвижной части моноблока. При нахождении моноблока в указанных положениях доступ в отсек сборных шин и отсек присоединений закрыт специальным шторочным механизмом. Ограничение перемещения моноблока в «рабочем», «контрольном» и «технического обслуживания» положениях осуществляется с помощью специальных фиксаторов, размещённых на раме моноблока.

ШР и ЛР приводится в действие одним и тем же приводом, одновременно и синхронно. В крайних положения приводы ШР и ЛР имеют надёжную фиксацию. Рычаг переключения можно вынуть только в одном из крайних (конечных) положений механизма заземлителя, ШР, ЛР.



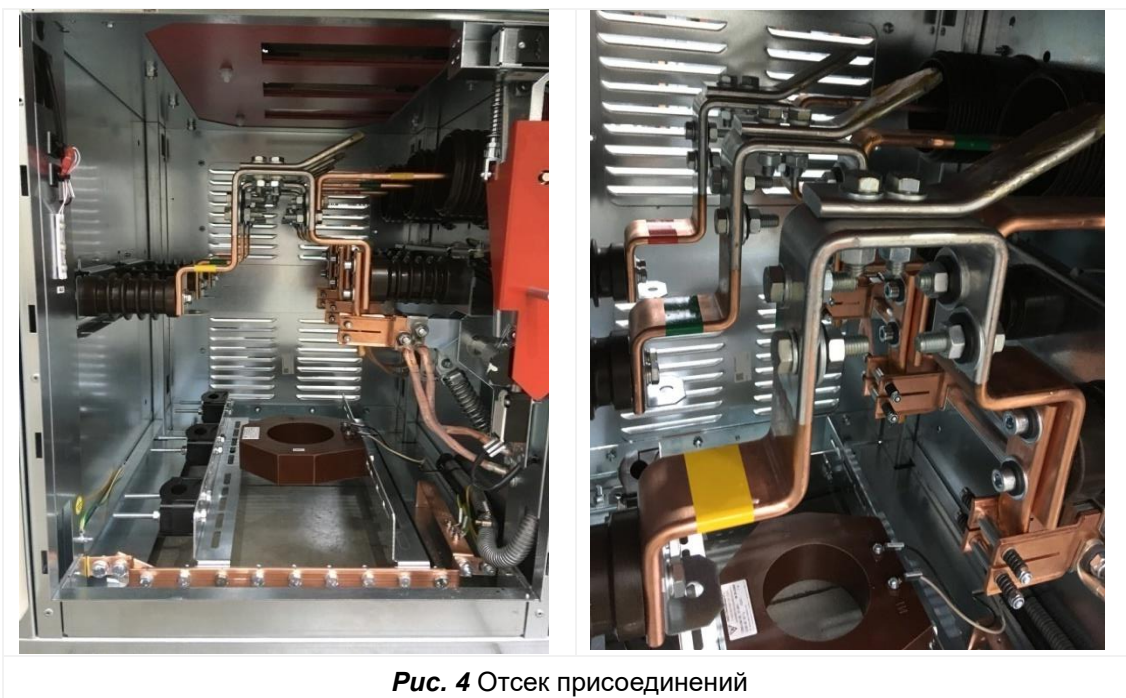
**Рис.3** Положение технического обслуживания моноблока

### 5.3. Отсек присоединений

В отсеке присоединений (**рис. 4**), в зависимости от реализуемой электрической схемы, размещаются заземлитель присоединения, трансформатор тока нулевой последовательности, трансформатор собственных нужд, а также возможна установка нелинейных ограничителей перенапряжений по схеме «фаза-земля». Зона кабельного отсека освещена светодиодной лампой. Контроль наличия напряжения на кабельных линиях осуществляется с помощью ёмкостных датчиков напряжения, встроенных в опорные изоляторы заземлителя.

Шкафы КСО имеют возможность присоединения до четырёх трёхфазных кабелей сечением до 240 мм<sup>2</sup>, а также шести однофазных кабелей сечением до 500 мм<sup>2</sup>. Для удобства работы с кабелем дверь кабельного отсека выполнена съёмной.

Устанавливаемый в отсеке присоединений заземлитель оснащён быстродействующим пружинным приводом и обладает включающей способностью на полный ток короткого замыкания (класс Е1 в соответствии с ГОСТ Р 52726). При необходимости подключения трансформатора напряжения или трансформатора собственных нужд до ввода распределительного устройства возможна организация бокового шинного перехода влево или вправо из отсека присоединений.



### 5.4. Релейный отсек

Релейный отсек (**рис. 5**) представляет собой шкаф с аппаратурой вспомогательных цепей, установленный на фасадной стороне моноблока. В релейном отсеке размещаются приборы управления, защиты, сигнализации и учета электроэнергии.

Релейная защита и автоматика присоединений КСО может быть выполнена с использованием любых микропроцессорных устройств защиты и автоматики.

В релейном отсеке дополнительно предусмотрена возможность организации местного обогрева для применения релейных устройств, минимальная температура эксплуатации которых выше минус 25°С.

Для организации транзита межшкафных связей вспомогательных цепей, секционных шинок оперативного питания, волоконно-оптических и других слаботочных кабелей в верхней части камеры предусмотрен короб транзитных цепей (**рис. 6**).

Все органы и элементы управления, приборы визуального контроля и учёта расположены на удобной для обслуживающего персонала высоте.



**Рис. 5** Релейный отсек



**Рис. 6** Прокладка транзитных цепей

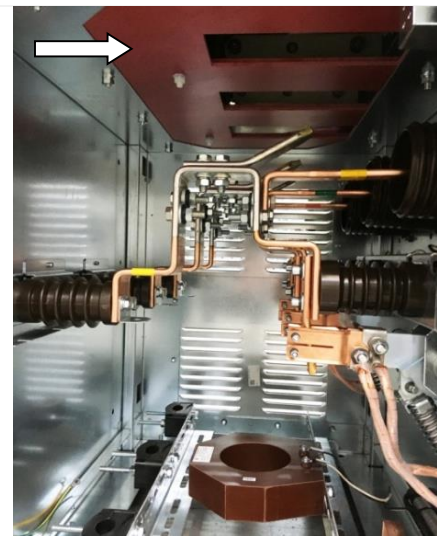
### 5.5. Шторочный механизм

Шторочный механизм предназначен для защиты персонала от случайного поражения электрическим током. Выполнение регламентных работ с оборудованием, размещаемым на выдвижном моноблоке не требует снятия напряжения со сборных шин или вводного присоединения (обеспечение непрерывности эксплуатации – класс LSC2B в соответствии с ГОСТ 55190).

Для КСО всех номинальных параметров шторки изготавливаются из негорючего диэлектрического материала красного цвета (**рис. 7, 8**).



**Рис. 7** Верхняя шторка



**Рис. 8** Нижняя шторка

### 5.6. Концевые выключатели

По дополнительному требованию, указанному в опросном листе возможна установка концевых выключателей.

Концевые выключатели в составе шкафов КСО применяются:

- для выявления факта срабатывания клапанов сброса избыточного давления, в случае возникновения внутреннего дугового короткого замыкания;
- для контроля текущего положения моноблока, разъединителей и заземляющих ножей, входящих в схему построения цепей вторичной коммутации релейной и дуговой защиты, а также системы оперативных блокировок.

### 5.6.1. Концевой выключатель клапана сброса избыточного давления

При нормальной работе шкафа КСО концевые выключатели клапанов сброса избыточного давления находятся в нажатом состоянии. Избыточное давление в случае возникновения внутреннего дугового короткого замыкания в отсеке (сборных шин, моноблока или отсека присоединения) приводит к открытию клапанов, освобождению нажимного элемента концевого выключателя и переключению его контактов.

Выброс продуктов горения, в случае возникновения внутреннего дугового короткого замыкания, предусмотрен назад через разгрузочные клапана, расположенные на тыльной стороне КСО.

### 5.6.2. Блок-контакты положения моноблока, ШР, ЛР и заземлителя

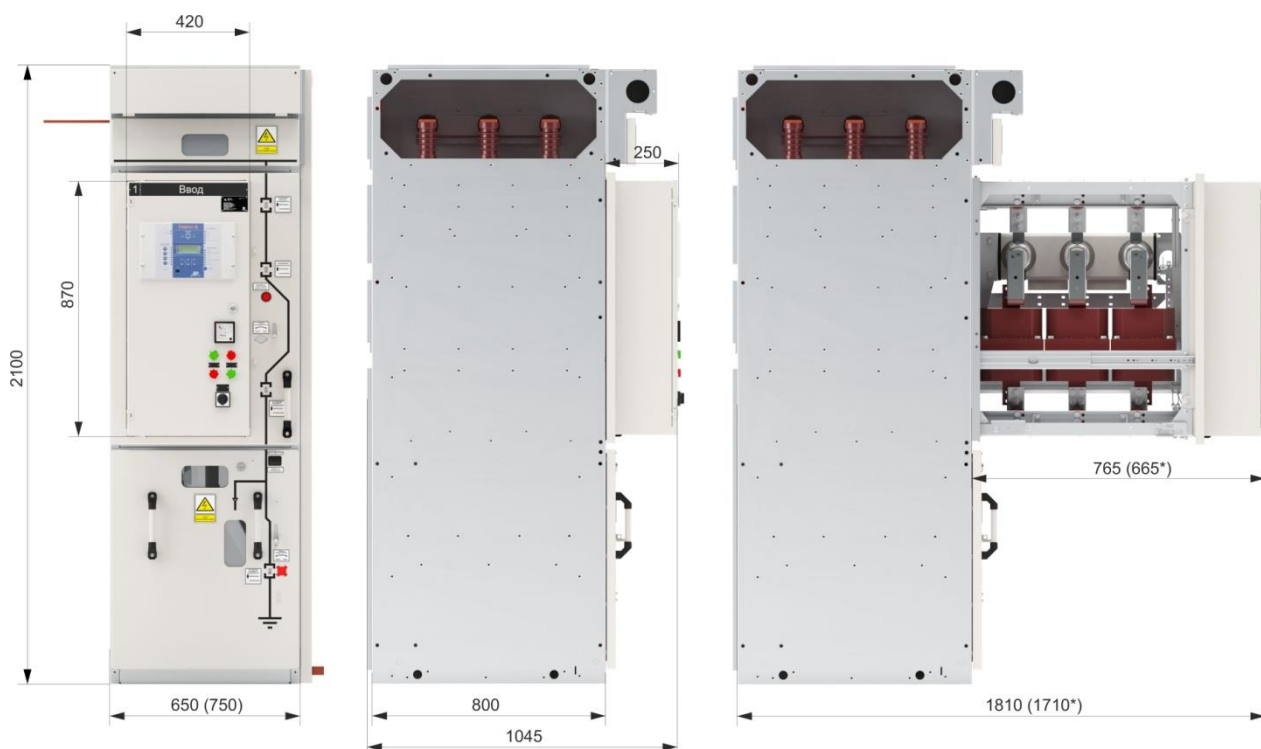
Концевой выключатель, применяемый для сигнализации положения моноблока (контрольное или рабочее), располагается на корпусе моноблока, при нахождении моноблока в рабочем положении концевой выключатель находится в нажатом положении. В начальный момент перемещения моноблока происходит отключение концевого выключателя.

Концевые выключатели, применяемые для сигнализации положения контактов ШР, ЛР (замкнуты или разомкнуты), располагаются в корпусе моноблока. В разомкнутом состоянии контактов ШР, ЛР концевые выключатели находятся в нажатом состоянии.

Концевые выключатели положения ножей заземлителя располагаются на правой боковой стенке шкафа, в отсеке присоединений. При включенном положении ножей заземлителя, концевые выключатели находятся в нажатом состоянии.

## 6. Функциональное исполнение шкафов КСО

Общий вид и габаритные размеры шкафов приведены на **рис. 9**.



**Рис. 9** Габаритные размеры шкафа с выдвигаемым моноблоком СВ, Ввода, ОЛ.

\*при установке по отдельному требованию дополнительного фиксатора ограничения выдвижения моноблока в положение технического обслуживания.

Все типы камер по отсеку сборных шин и отсеку присоединений предполагают выходы шин в обе стороны (влево и вправо). Не используемые отверстия закрываются крышками.

Основные массогабаритные показатели и типы шкафов КСО приведены в **таблице 3**.

**Таблица 3**

Тип шкафа	Влияющий параметр	Значение параметра	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Масса не более, кг	
СВ, ОЛ, Ввод	Номинальный ток главных цепей шкафа, А	630	650	1045	2100(2360 <sup>4</sup> )	470	
		1000					
		1250; 1600	750				
СР	Номинальный ток главных цепей шкафа, А	630	550	870		2100(2360 <sup>4</sup> )	340
		1000; 1600					
ТСН	Номинальная мощность ТСН, кВА	≤ 40	650	1045			2100(2360 <sup>4</sup> )
ТН <sup>5</sup>	Тип изоляции измерительного ТН	Установленный на моноблоке	650	1045	410		
		Установленный стационарно	750	1045	510		
ВН	Номинальный ток главных цепей шкафа, А	630	650	1000	2100(2360 <sup>4</sup> )		

### 6.1. Выключатель нагрузки



**Рис. 10** Шкаф КСО с выключателем нагрузки

В шкафах КСО могут быть применены выключатели нагрузки (**рис. 10**) с воздушной изоляцией с моторным или ручным приводом производства ООО «ЭТЗ «Вектор».

В автокомпрессионном выключателе гашение дуги производится сжатием газа в процессе отключения ВН. Поэтому выключатели позволяют надежно коммутировать рабочие токи в электроустановках, если значения этих токов не превышают их номинальные (рабочие) значения. Такие простые коммутационные аппараты не рассчитаны на отключение аварийных токов, поэтому для защиты присоединенного оборудования совместно с ними требуется дополнительная установка защитных устройств (например, высоковольтных плавких предохранителей).

Шкафы КСО с ВН чаще всего используются в РУ в качестве ОЛ, трансформаторных или секционных присоединений.

Шкафы ОЛ применяются для подключения к РУ и защиты присоединенных линий. ВН обеспечивает видимый разрыв при регламентных или ремонтных работах на присоединении. Для учета потребления

электроэнергии возможно также размещение в шкафах измерительных трансформаторов.

Трансформаторные КСО предназначены для подключения (и защиты) к РУ силовых трансформаторов. В качестве защитного устройства при коротких замыканиях на линии или непосредственно в РУ используются предохранители с плавкими вставками.

Секционные КСО с ВН применяются для организации ввода резервного питания.

Для безопасного использования в шкафах КСО с ВН реализована система механических блокировок от неправильных действий оперативного персонала.

<sup>4</sup> Высота шкафа с увеличенным размером транзитных цепей

<sup>5</sup> Размещать шкафы с ТН по схемам 204-206, 303 (**Приложение 1**) слева от шкафов с релейным отсеком, либо применять вставку шириной 350мм.

## 7. Обеспечение безопасности эксплуатации

Эксплуатационная безопасность КСО «Новация» обеспечивается заложенными конструктивными решениями, простотой и наглядностью коммутационных операций, а также продуманной системой оперативных блокировок.

В шкафах КСО стандартно предусмотрена система оперативных блокировок, полностью отвечающая требованиям действующей нормативной документации и исключающая неправильную последовательность операций с коммутационными аппаратами при проведении оперативных переключений или регламентных работ.

Полный перечень блокировок, исполнение и объект воздействия указаны в **таблице 5**.

**Таблица 5**

№ п.п.	Наименование блокировки	Тип блокировки	Объект блокировки
<b>Оперативные блокировки присоединения</b>			
1	Запрет на включение выключателя при нахождении разъединителей в промежуточном положении	Механическая	Силовой выключатель
2	Запрет на оперирование ШР и ЛР при включенном выключателе	Механическая	ШР и ЛР
3	Запрет на включение заземлителя при включенных ШР и ЛР	Механическая	Заземлитель
4	Запрет на включение ШР и ЛР при включенном заземлителе	Механическая	ШР и ЛР
5	Запрет на перемещение моноблока при нахождении выключателя во включенном состоянии	Механическая	Моноблок
6	Запрет на открывание двери отсека присоединений при разомкнутом положении заземлителя	Механическая	Дверь отсека присоединений
<b>Оперативные блокировки распределительного устройства</b>			
7	Запрет на оперирование ШР и ЛР при заземлении сборных шин соответствующей секции	Электромагнитная	ШР и ЛР в шкафу Ввод, СВ, СР
8	Запрет оперирования ШР и ЛР секционного выключателя при заземлении сборных шин любой секции	Электромагнитная	Секционный силовой выключатель
9	Запрет на включение заземлителя сборных шин, при включенных ШР и ЛР на вводном и секционном шкафу	Электромагнитная	Заземлитель сборных шин

На **рис. 11** изображена схема работы блокировок.



Q – выключатель вакуумный  
 QS1 – разъединитель шинный  
 QS2 – разъединитель линейный  
 QSG – заземлитель

**Рис. 11** Поясняющая схема работы блокировок

Более подробная информация по конструкции и принципам работы механизмов блокировок описана в Руководстве по эксплуатации ВИЕГ 674512.009 РЭ.

## 8. Испытания и сертификация



**Рис. 12** Испытания камеры КСО на локализационную способность

В целях подтверждения заявленных параметров, технических характеристик, а также конструктивных решений по обеспечению безопасности эксплуатационного персонала, образцы шкафов КСО серии «Новация» перед постановкой в серийное производство были подвергнуты полному комплексу квалификационных испытаний (**рис. 12**) в соответствии с действующими стандартами для данного класса оборудования (ГОСТ 14693). По результатам испытаний, проведённых с положительным итогом, шкафы КСО серии «Новация» были сертифицированы.

Разрешительная документация и сертификаты доступны для скачивания на официальном сайте компании, а также могут быть предоставлены по запросу.

## 9. Оформление заказа

Заказ на изготовление и поставку шкафов КСО оформляется в виде опросных листов, заверенных Заказчиком и согласованных с производителем по форме. Совместно с опросным листом (бланк опросного листа размещен на официальном сайте [tavrida.com/ter/](http://tavrida.com/ter/)) направляются обязательные приложения: принципиальная однолинейная схема КСО, план расположения шкафов в помещении, проектная документация, особые требования (при наличии).

## 10. Комплектность поставки

Шкафы КСО предназначены для установки в электротехнических капитальных помещениях или в составе блочно-модульных зданий, соответствующих требованиям ПУЭ. Внутри шкафа размещаются все функциональное оборудование и компоненты.

В стандартный комплект поставки КСО входят:

- шкафы КСО в соответствии с ЗТД;
- комплект оперирования КСО (**рис. 13**);
- комплект крепёжных изделий для выполнения болтовых соединений при монтаже;
- комплект инструмента и принадлежностей, элементы для сборки КСО;
- запасные части (сменные детали, аппараты и приборы) — в соответствии с ведомостью ЗИП.

Оперирование шкафами КСО осуществляется при помощи специальных рукояток и ключей, входящих в комплект эксплуатационных принадлежностей.



					
1		2		3	
1	Рычаг переключения ШР, ЛР и заземлителя			1 шт. на 5 шкафов КСО, но не менее 2 шт. на заказ*	
2	Ключ от замков отсеков			2 шт. на 5 шкафов КСО, но не менее 2 шт. на заказ*	
3	Рукоятка ручного оперирования ВН			1 шт. на каждый шкаф с ВН (при наличии)	

\* Указан стандартный комплект ключей, входящий в ЗИП, если иное не оговорено при размещении заказа.

В состав комплекта поставки КСО в зависимости от конкретного заказа также могут входить:

- шинные вводы и мосты, боковые или задние приставки для организации ввода от силовых трансформаторов, разрабатываемые индивидуально к конкретному заказу;
- шинные мосты и перемычки между рядами шкафов, размещаемых в одном помещении, в соответствии с планом расположения;
- переходные шкафы для стыковки КСО с существующим РУ.

К каждому заказу на КСО прилагается следующий перечень документов (печатный экземпляр и в электронном виде на цифровом носителе весь комплект документации):

- упаковочная ведомость и упаковочные листы (1экз.);
- паспорт (1экз.);
- руководство по эксплуатации (2 экз.);
- ЗТД, содержащая однолинейную электрическую схему главных цепей, принципиальные и монтажные схемы вспомогательных цепей (1 экз.);
- общие схемы АВР, ЭМБ, УРОВ, ЛЗШ (1 экз.);
- паспорта и эксплуатационная документация на комплектующие изделия (1экз.);
- сборочные чертежи, инструкции по монтажу конструкций вводов и шинных мостов, демонтируемых при транспортировке (1 экз.).

По отдельному требованию количество и состав документации может быть изменен.

## 11. Упаковка

Упаковка КСО соответствует требованиям ГОСТ 23216, и обеспечивает совместно с консервацией, выполненной по ГОСТ 9.014, сохраняемость изделий при транспортировании крытым транспортом на большие расстояния и хранении в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, в течение одного года.

При средних (С) условиях транспортирования – для поставок на расстояния до 1000 км - используется полужёсткая упаковка, выполняемая путём укрытия шкафов листами гофрокартона с выполненной биговкой на местах перегиба и оборачивания в полиэтиленовую плёнку. Шкафы КСО перед транспортированием и упаковкой размещаются на деревянных поддонах, и крепятся к ним по углам основания при помощи металлических фиксаторов. Фасады и боковины шкафов дополнительно защищаются от механических повреждений пенополистирольными плитами, от влаги – полиэтиленовым рукавом.

При жёстких (Ж) условиях транспортирования – для поставок на расстояния свыше 1000 км – используется жёсткая упаковка, состоящая из деревянного поддона, сплошных стенок и крышки, выполненных из фанеры и усиленная деревянными брусками.

Для поставок в районы Крайнего Севера используется усиленная упаковка, выполненная из плит OSB, на внутренние стороны которых дополнительно крепится пергамин кровельный (для защиты от влаги).

На время транспортирования отдельно упаковывается:

- оборудование для обслуживания КСО;
- оборудование, требующее особых транспортных условий;
- сборные шины;
- комплект ЗИП.

Документация укладывается в грузовое место №1.

На заводе-изготовителе на двери и крышки всех отсеков шкафа КСО клеится пломбирочная наклейка. На паллеты с бортами и ящики устанавливаются номерные пломбы проволочного или роторного типа. Номер пломбы указан в упаковочной ведомости к заказу.

## 12. Транспортирование

Транспортируемой единицей является шкаф КСО. Шкафы КСО транспортируются в собранном и отрегулированном состоянии в транспортной заводской упаковке с указанием величины массы изделия (нетто) и массы изделия с упаковкой (брутто), а также с указанием расположения центра тяжести и мест строповки. Транспортирование шкафов КСО может осуществляться крытым железнодорожным или автомобильным транспортом с соблюдением установленных правил для не штабелируемых грузов. Встраиваемое оборудование и комплектующие, требующее особых условий, упаковываются отдельно и транспортируются согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

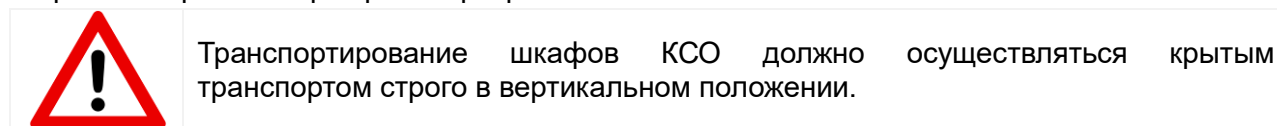
Транспортирование КСО допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С.



Рис. 14 Датчик удара

При транспортировании шкафов КСО в упаковке на поддоне или в транспортной таре необходимо обеспечить их фиксацию эластичными ремнями к кузову, контейнеру или платформе. После размещения и раскрепления оборудования производится выборочное нанесение на упаковку шкафов датчиков удара (рис. 14), целостность

которых при доставке на объект монтажа служит одним из признаков соблюдения условий и скоростного режима при транспортировании.



Транспортирование шкафов КСО должно осуществляться крытым транспортом строго в вертикальном положении.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ необходимо строго выполнять требования предупредительных знаков, нанесённых на упаковке. Работы должен производить персонал, прошедший специальную подготовку по выполнению указанных операций.

Разгрузку необходимо начинать с дополнительного оборудования, упакованного отдельно от шкафов КСО. Для подъёма распакованных шкафов КСО необходимо использовать кран и стропы с крюками. Минимальная длина строп 1,5 метра. Для подъёма распакованных шкафов КСО стропы крепить к проушинам корпуса шкафа, размещёнными в верхней части шкафа КСО. Горизонтальное перемещение распакованных шкафов КСО на поддонах следует производить ручными тележками, без поддонов - с использованием катков (не менее трёх).

Если при разгрузке оборудования зафиксирован факт срабатывания датчика удара или визуальное повреждение шкафа КСО в процессе перевозки (красный индикатор), следует составить акт осмотра с описанием полученных повреждений (при наличии таковых) с

подписями ответственных лиц и водителя, осуществлявшего перевозку. В случае отказа водителя от подписи зафиксировать данное обстоятельство в акте с перечислением лиц, принимающих участие в сдаче - приёмке оборудования после транспортирования.

На время транспортирования выдвижной моноблок закрепляется за заднюю стенку рамы КСО четырьмя транспортировочными болтами (М10).

### **13. Хранение**

Хранение КСО допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 40°С и должно осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Рекомендуется хранить шкафы КСО в упаковке и консервации завода-изготовителя.

Перед размещением шкафов КСО на длительное хранение необходимо ознакомиться с требованиями настоящей ТИ, РЭ и руководствами по эксплуатации на комплектующие оборудования. Несоблюдение требований хранения может быть причиной потери гарантии, предоставляемой заводом - изготовителем. Конечные условия хранения оборудования определяются не только требованиями к условиям хранения основных материалов, применяемых при изготовлении шкафов КСО, но и к комплектующим изделиям, которые определены проектными решениями, например микропроцессорным устройствам РЗиА. В осенне-зимний период, а также при явном длительном периоде хранения, рекомендуется обеспечить условия в соответствии с группой 1(Л) по ГОСТ 15150: осуществлять хранение на отапливаемых и вентилируемых складах или хранилищах при нижнем значении температур не ниже плюс 5°С.

При невозможности обеспечения указанных условий рекомендуется демонтировать комплектующие изделия, хранение которых при продолжительных отрицательных температурах может повлечь их выход из строя, либо заранее уведомить об этом завод-изготовитель. В этом случае компоненты будут направлены в своих заводских упаковках отдельно от шкафов КСО для обеспечения требуемых условий хранения до момента начала монтажно-наладочных работ.

Расположение шкафов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между стенами, полом хранилища и шкафами КРУ должно быть не менее 0,1 м расстояние между отопительными устройствами хранилищ и шкафами КСО должно быть не менее 0,5 м.

Допустимый срок хранения шкафов в упаковке и консервации изготовителя – 1 год. Осмотр шкафов необходимо проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

### **14. Требования к помещению и монтаж**

Порядок монтажа, регулировки камер в распределительном устройстве должен выполняться в соответствии с рабочим проектом, указаниями в «Руководстве по эксплуатации КСО «Новация». При этом для помещений, в которых будут монтироваться шкафы КСО «Новация», установлены следующие требования:

- помещение для КСО должно соответствовать требованиям Правил устройств электроустановок;
- в помещении подстанции перед началом монтажа КСО должны быть закончены отделочные работы, произведена очистка;
- приёмка от строительной организации помещения под монтаж распределительного устройства производится по акту с участием представителей заказчика и электромонтажной организации;
- дверной проём должен иметь высоту не менее 2200 мм, ширину не менее 900 мм и не иметь порогов;
- допустимая нагрузка на полы должна составлять не менее 900 кг/м<sup>2</sup>;
- полы и фундаментные рамы должны быть выровнены по горизонтали с точностью ± 1 мм на 1 метр длины, но не более ± 5 мм на длину секции при двухрядном расположении или на всю длину секции при однорядном расположении КСО.

Перед монтажом проверяется комплектность поставки согласно упаковочным листам завода-изготовителя. При размещении камер необходимо выдерживать расстояния, регламентируемые ПУЭ и указанные в **таблице 6**.

**Таблица 6.** Требования к помещению

Параметр	Значение параметра, мм	
	Капитальное здание	КТП
Расстояние от фасада камеры до стены при однорядном исполнении (ширина коридора обслуживания), не менее	1500 (1400*)	1450(1350*)
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении, не менее	2000 (1800*)	2000 (1800*)
Расстояние между фасадами камер при двухрядном исполнении и при длине коридора обслуживания до 7000 мм, не менее	1800	1800
Расстояние от уровня закладных до потолка/до балок РУ	3450/2950	2400

\*при установке по отдельному требованию дополнительного фиксатора ограничения выдвигания моноблока в положение технического обслуживания.

КСО устанавливаются к стене таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне шкафа КСО. Минимальное расстояние между задней стенкой шкафа и стеной помещения составляет 100 мм. Данный размер применим в капитальных помещениях с бетонными (кирпичными) стенами, либо в модульных зданиях производства ООО «ЭТЗ «Вектор». При необходимости организации расстояния до стены более 100 мм, либо прохода с тыльной стороны РУ дополнительно устанавливаются защитные коробки для организации направленного выброса продуктов горения вверх.

Прокладка магистралей цепей управления, АВР и собственных нужд осуществляется проводами, размещаемыми в канале транзитных цепей, расположенном в верхней части КСО. При двухрядном расположении камер в помещении для осуществления перехода между секциями распределительного устройства устанавливаются шинные мосты. Сборные шины крайних шкафов секции закрываются заглушками. Подробнее см. в **Приложении 2**.

## 15. Гарантийные обязательства

Шкафы КСО на заводе-изготовителе подвергаются контролю качества и обязательному комплексу приемо-сдаточных испытаний. Производительность и срок службы изделия напрямую зависят от строгого соблюдения требований и соответствующих рекомендаций. Невыполнение обязательных требований может повлиять на условия гарантийных обязательств или быть причиной их досрочного окончания.

При соблюдении нормальных условий эксплуатации КСО рекомендуется проводить визуальный осмотр, и проверку технического состояния раз в 10 лет.

Завод-изготовитель гарантирует соответствие шкафов КСО «Новация» требованиям технических условий ТУ 27.12.10.190-009-81247165-2019 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, а также выполнения монтажных и наладочных работ в соответствии с утвержденной проектной и конструкторской документацией.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации указан в паспорте, который поставляется вместе с заказом.

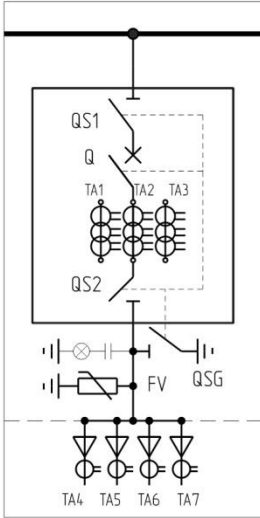
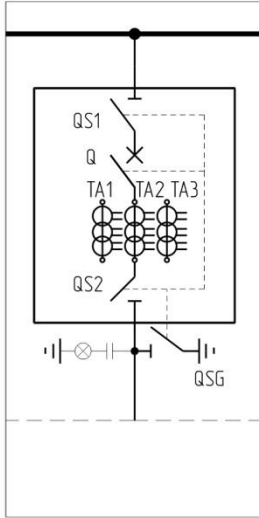
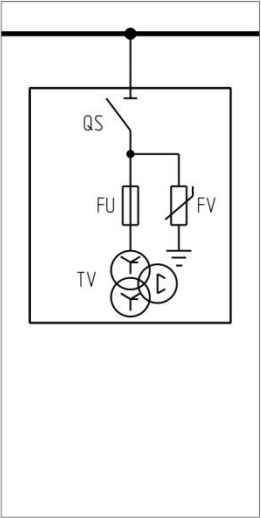
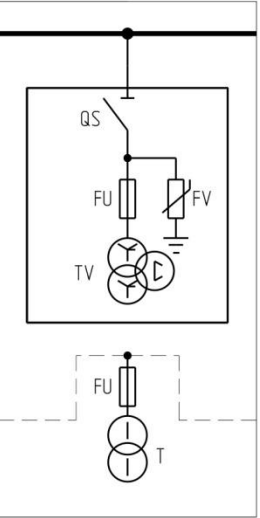
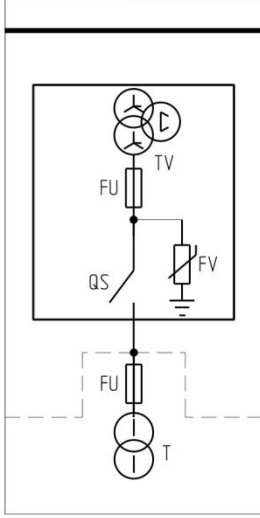
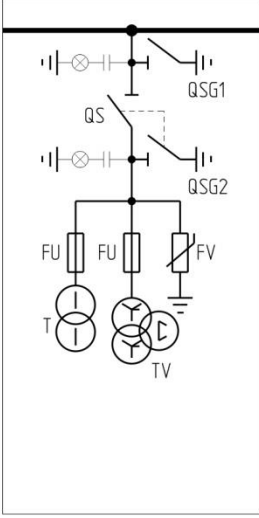
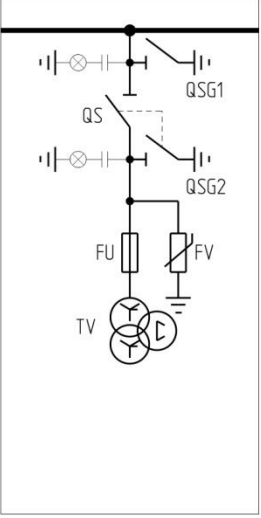
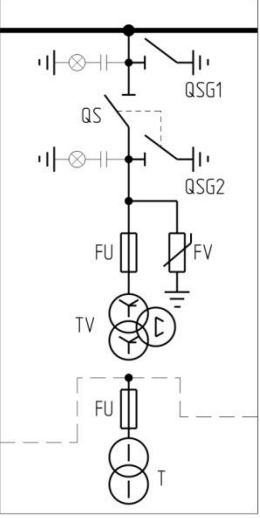
На металлоконструкцию действует расширенная гарантия – 10 лет.

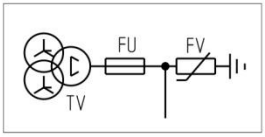
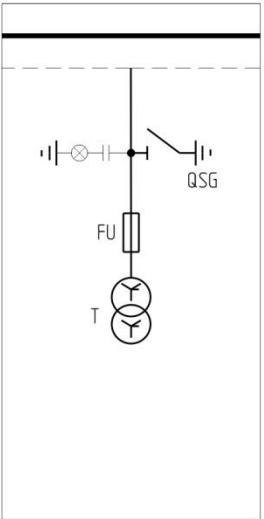
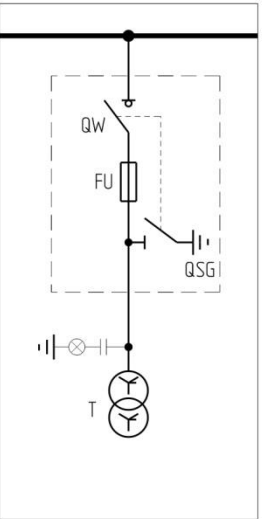
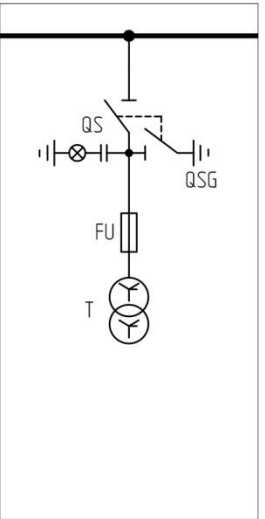
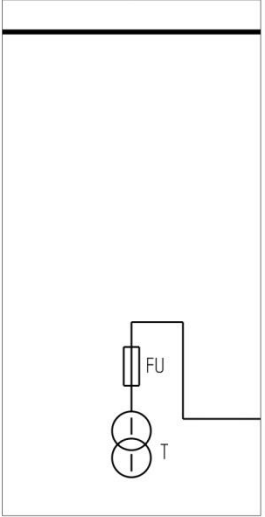
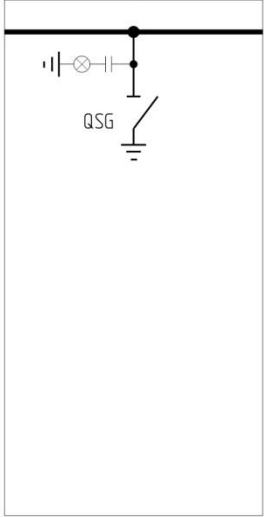
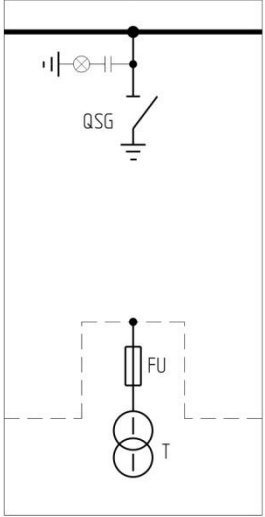
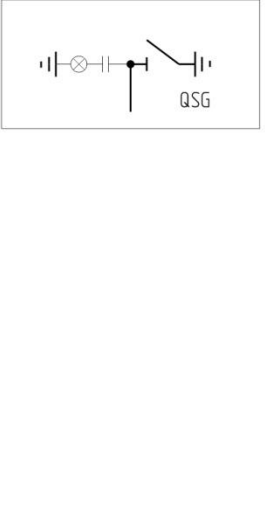
Гарантийные обязательства прекращаются в следующих случаях:

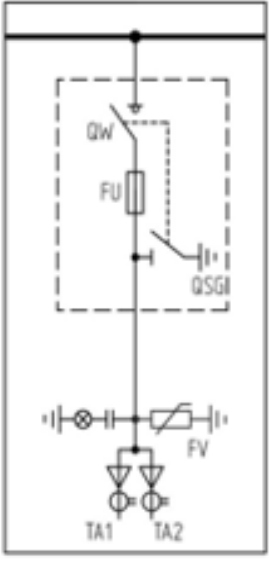
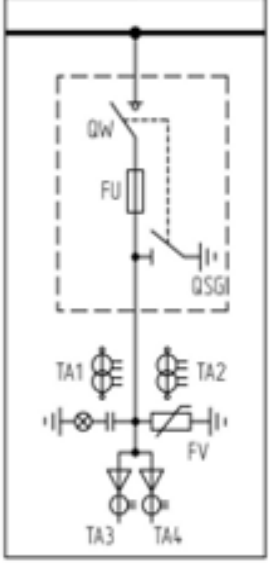
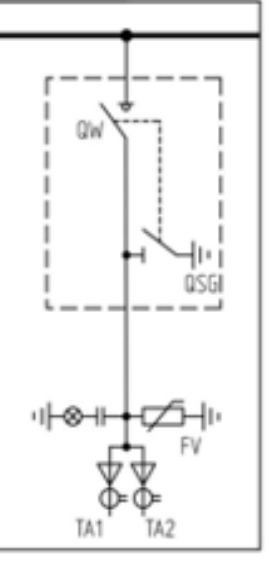
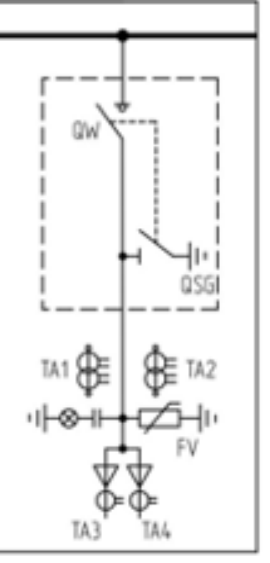
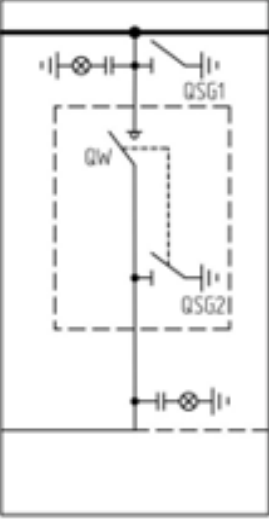
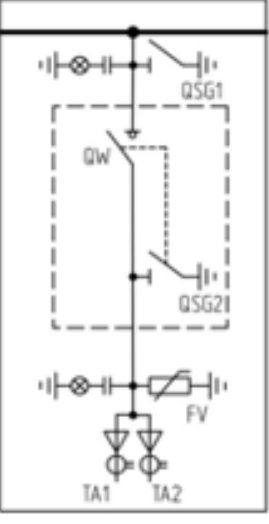
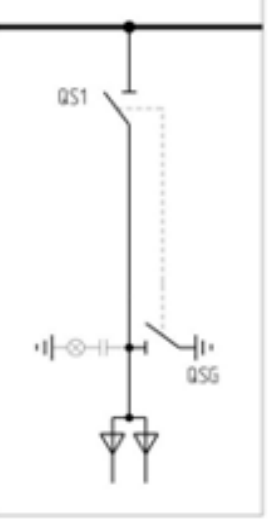

- истечение гарантийного срока хранения и эксплуатации;
- нарушение пломб;
- выработка механического ресурса заземлителя и разъединителей;
- нарушение условий или правил хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации.



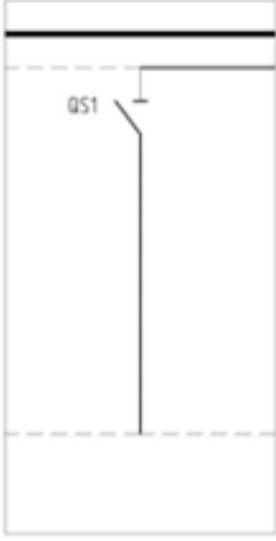
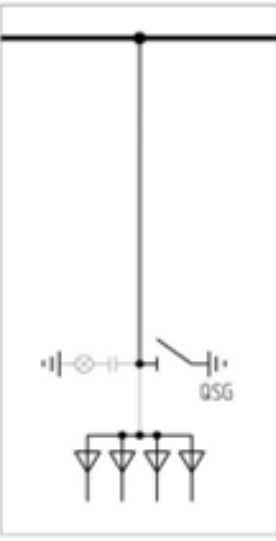


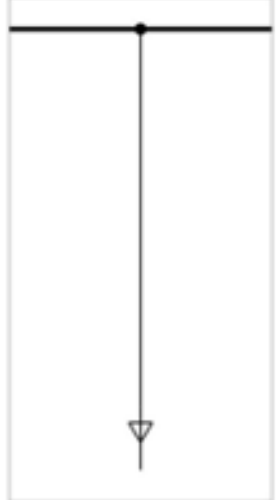

В нормальных условиях эксплуатации срок службы КСО составляет не менее 30 лет.

## Приложение 1. Сетка схем главных цепей



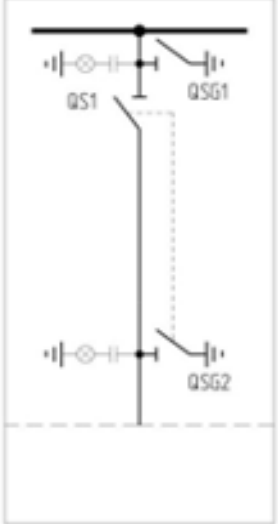
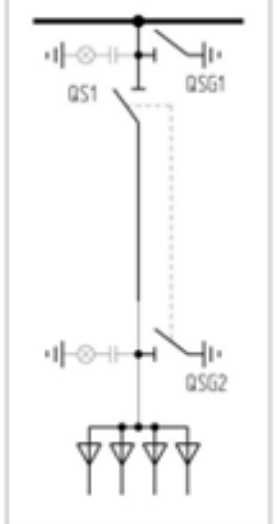
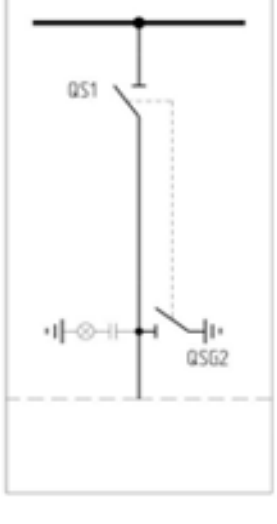
001	101	201	202
			
<p>Шкаф ввода, отходящей линии</p>	<p>Шкаф с секционным выключателем</p>	<p>Шкаф с ТН на моноблоке</p>	<p>Шкаф с ТН на моноблоке и ТСН до 5 кВА</p>
203	204	205	206
			
<p>Шкаф с ТН на моноблоке и ТСН до 5 кВА с подключением до ввода</p>	<p>Шкаф с ТН, установленным стационарно и и ТСН с подключением на сборные шины</p>	<p>Шкаф с ТН, установленным стационарно</p>	<p>Шкаф с ТН и ТСН до 5 кВА с подключением до ввода</p>

207	301	302	303
			
<p>Надставка с ТН на сборные шины</p>	<p>Шкаф с ТЧН 16, 25, 40 кВА подключение до ввода</p>	<p>Шкаф с ТЧН 16, 25, 40 кВА подключение на сборные шины через ВН</p>	<p>Шкаф с ТЧН 16, 25, 40 кВА подключение на сборные шины через разъединитель</p>
304	401	402	403
			
<p>Шкаф с ТЧН до 5 кВА подключение до ввода</p>	<p>Заземление сборных шин</p>	<p>Заземление сборных шин и ТЧН до 5 кВА с подключением до ввода</p>	<p>Надставка с заземлением сборных шин</p>

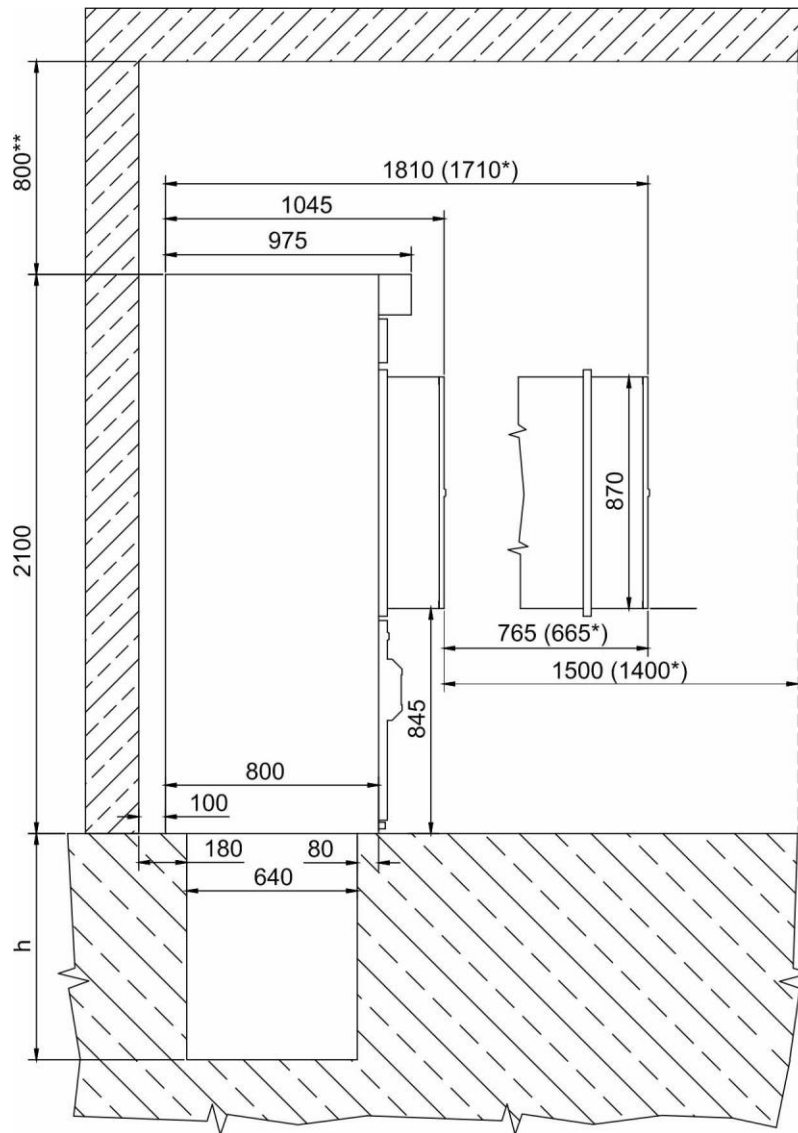
501	502	503	504
			
<p>Выключатель нагрузки с подключенным кабелем с предохранителями</p>	<p>Выключатель нагрузки с ТТ с подключенным кабелем с предохранителями</p>	<p>Выключатель нагрузки с подключенным кабелем без предохранителей</p>	<p>Выключатель нагрузки с ТТ с подключенным кабелем без предохранителей</p>
505	506	601	602
			
<p>Шкаф секционирования с выключателем нагрузки и заземлением сборных шин</p>	<p>Выключатель нагрузки с подключенным кабелем без предохранителей и заземлением сборных шин</p>	<p>Кабельный ввод на сборные шины</p>	<p>Боковая приставка с подключением на сборные шины</p>

603	604	605	606
			
<p>Боковая приставка без подключения к сборным шинам</p>	<p>Боковая приставка вывод вверх</p>	<p>Боковая приставка без подключения к сборным шинам с разъединителем</p>	<p>Кабельный ввод на СШ</p>
607	608	609	610
			
<p>Шинный мост</p>	<p>Боковая приставка</p>	<p>Кабельный ввод на СШ</p>	<p>Задняя приставка Шинный переход сзади вверх</p>



701	702	703	704
			
<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Секционный разъединитель с заземлением сборных шин</p>	<p>Секционный разъединитель с заземлением сборных шин и заземлением линии</p>	<p>Секционный разъединитель с кабельным вводом</p>
<p>705</p>			
			
<p>Секционный разъединитель с заземлением линии</p>			

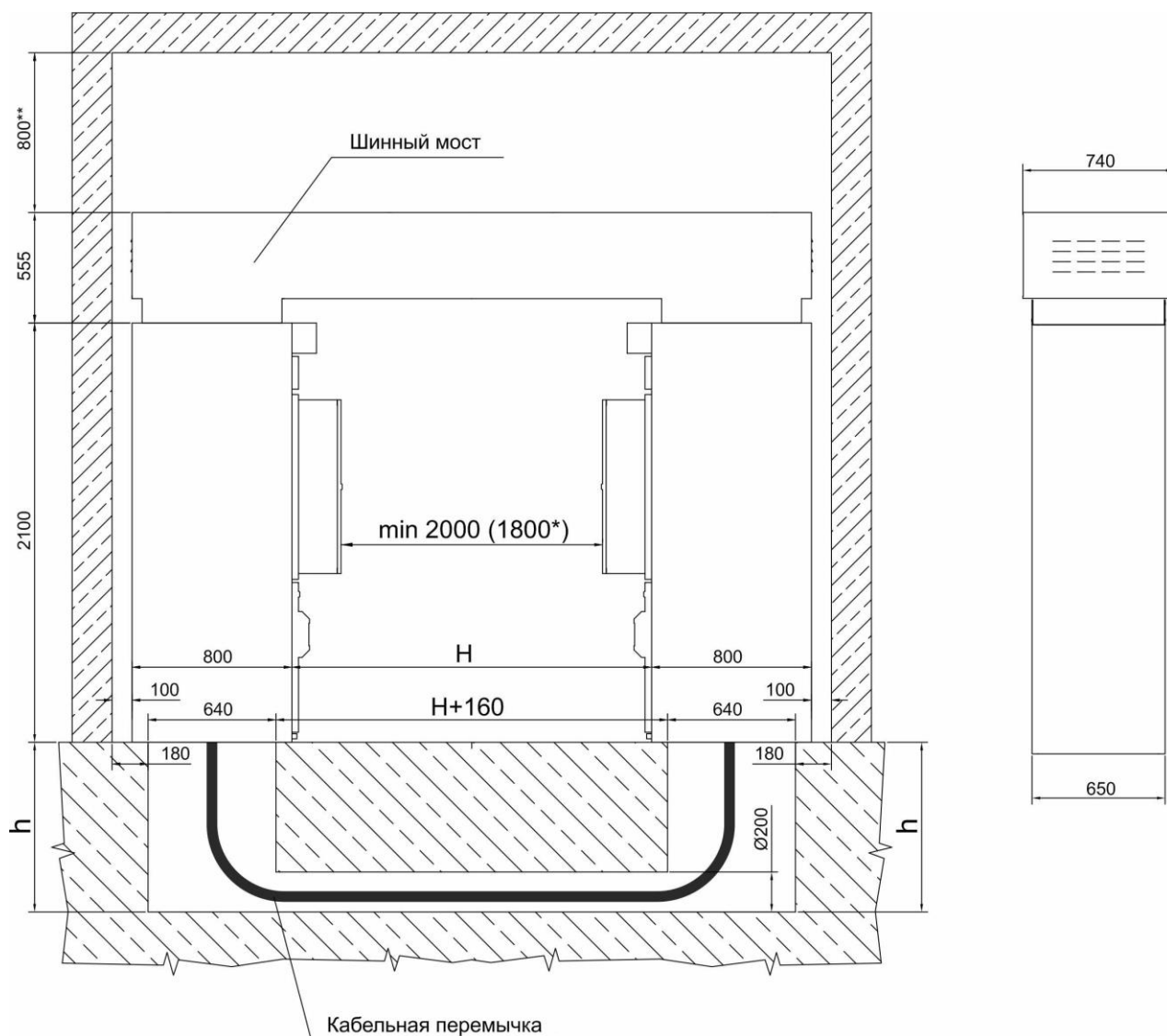
## Приложение 2. Расположение шкафов КСО в помещениях



\* При установке по отдельному требованию дополнительного фиксатора ограничения выдвижения моноблока в положение технического обслуживания.

\*\* Допускается уменьшить величину размера до потолка в соответствии с требованиями ПУЭ, п.4.2.91.

**Рис. П2.1** Однорядное расположение шкафов КСО



\* При установке по отдельному требованию дополнительного фиксатора ограничения выдвигания моноблока в положение технического обслуживания.

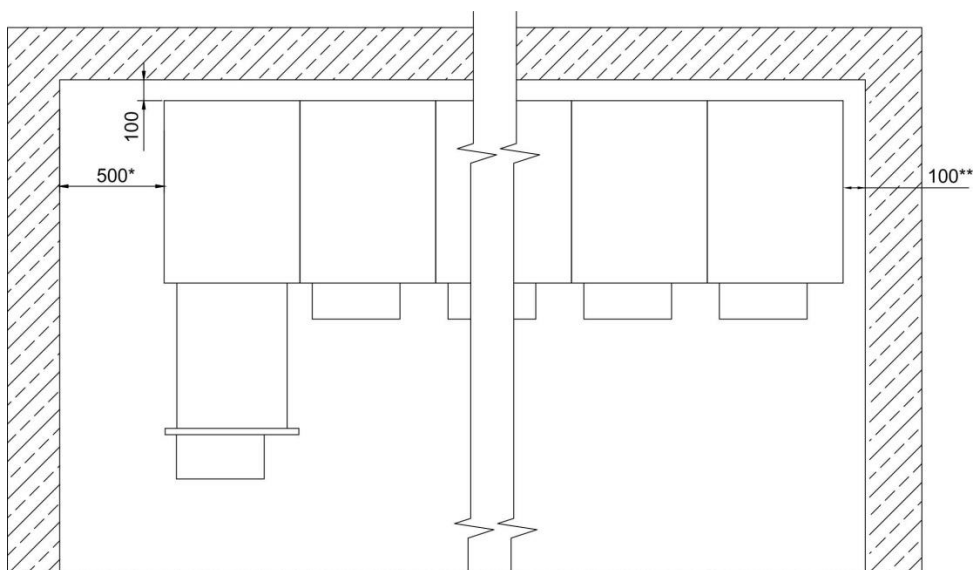
\*\* Допускается уменьшить величину размера до потолка в соответствии с требованиями ПУЭ, п.4.2.91.

**Рис. П2.2** Двухрядное расположение шкафов КСО

Определение минимальной глубины кабельного канала указано в **таблице П2.1**.

**Таблица П2.1.** Определения минимальной глубины кабельного канала

Сечение кабеля, (мм <sup>2</sup> )	Радиус изгиба, (мм)	Глубина канала, h (мм)
50	370	400
70	400	430
95	440	470
120	470	500
150	500	550
185	540	670
240	590	730
400	800	1000
630	940	1350

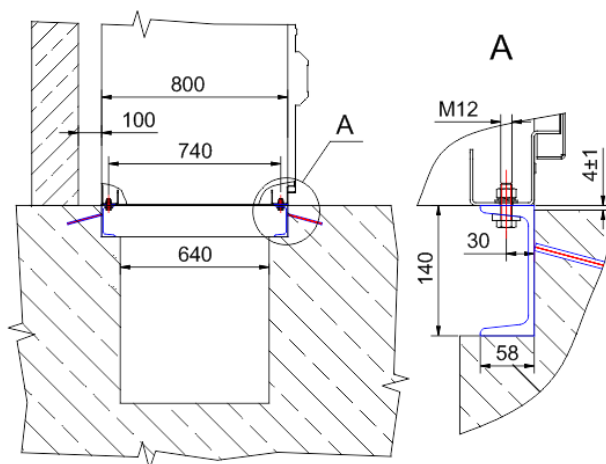


\* Расстояние от левой боковой поверхности шкафа КСО с выдвижным моноблоком до стены должно быть не менее 500 мм, без выдвижного моноблока не менее 200 мм

\*\*Расстояние от правой боковой поверхности шкафа КСО с выдвижным моноблоком до стены должно быть не менее 500 мм, без выдвижного моноблока не менее 100 мм

**Рис. П2.3** Дополнительные рекомендации по размещению КСО

Крепление камер.



**Рис. П2.4** Пример конструкции фундаментной рамы и кабельного канала, выполненного из швеллеров.

Крепление болтами М12 и косыми шайбами (ГОСТ10906).

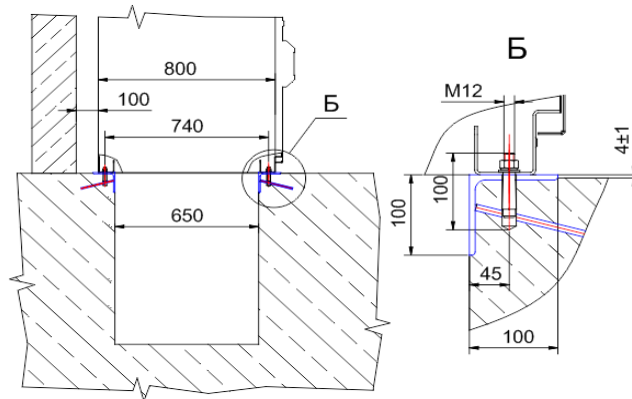


Рис. П2.5 Пример конструкции фундаментной рамы и кабельного канала, выполненного из уголков.

Крепление анкерными болтами М12.

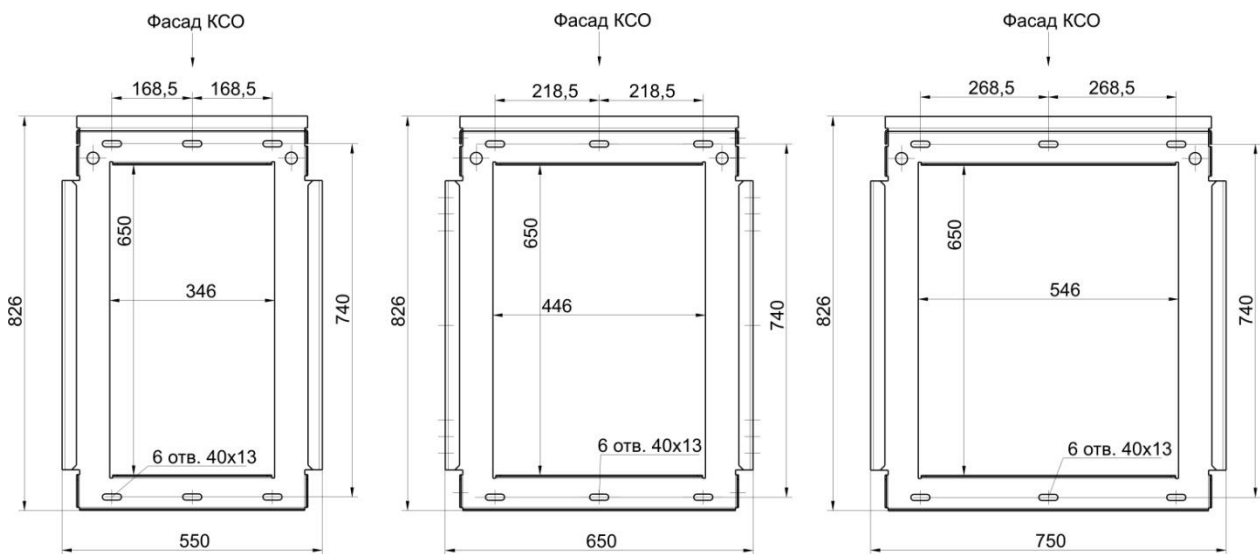


Рис. П2.6 Размеры основания различных вариантов шкафа КСО

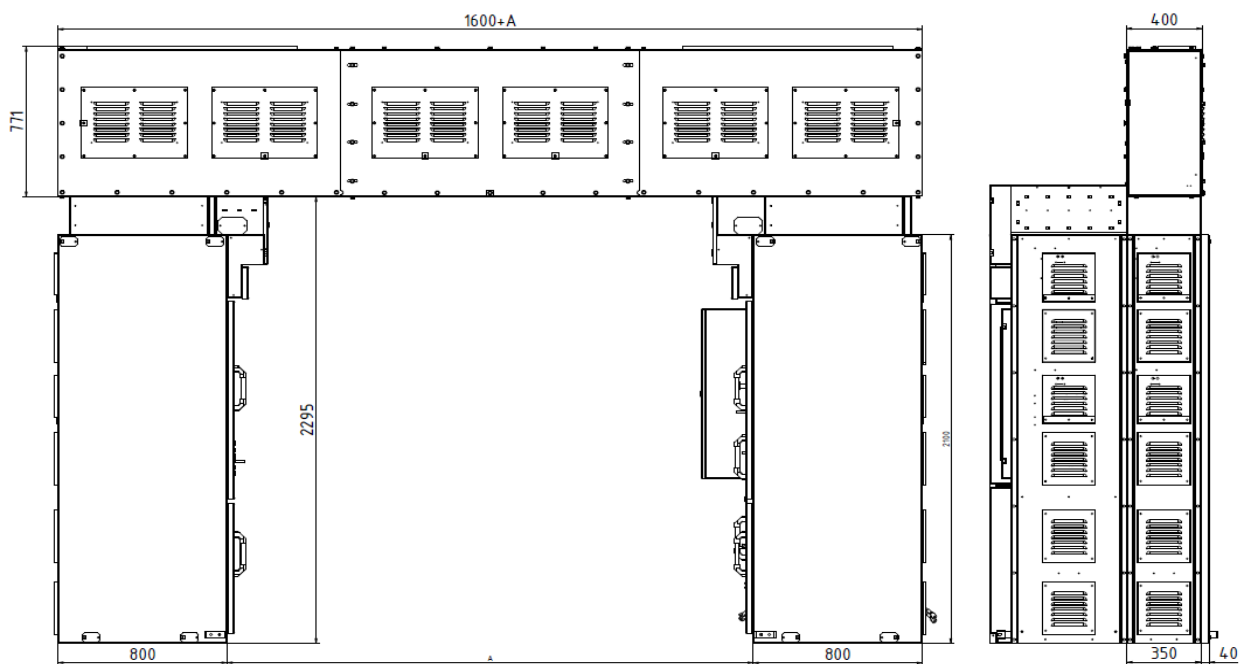


Рис. П2.7 Шинный мост с боковых приставок

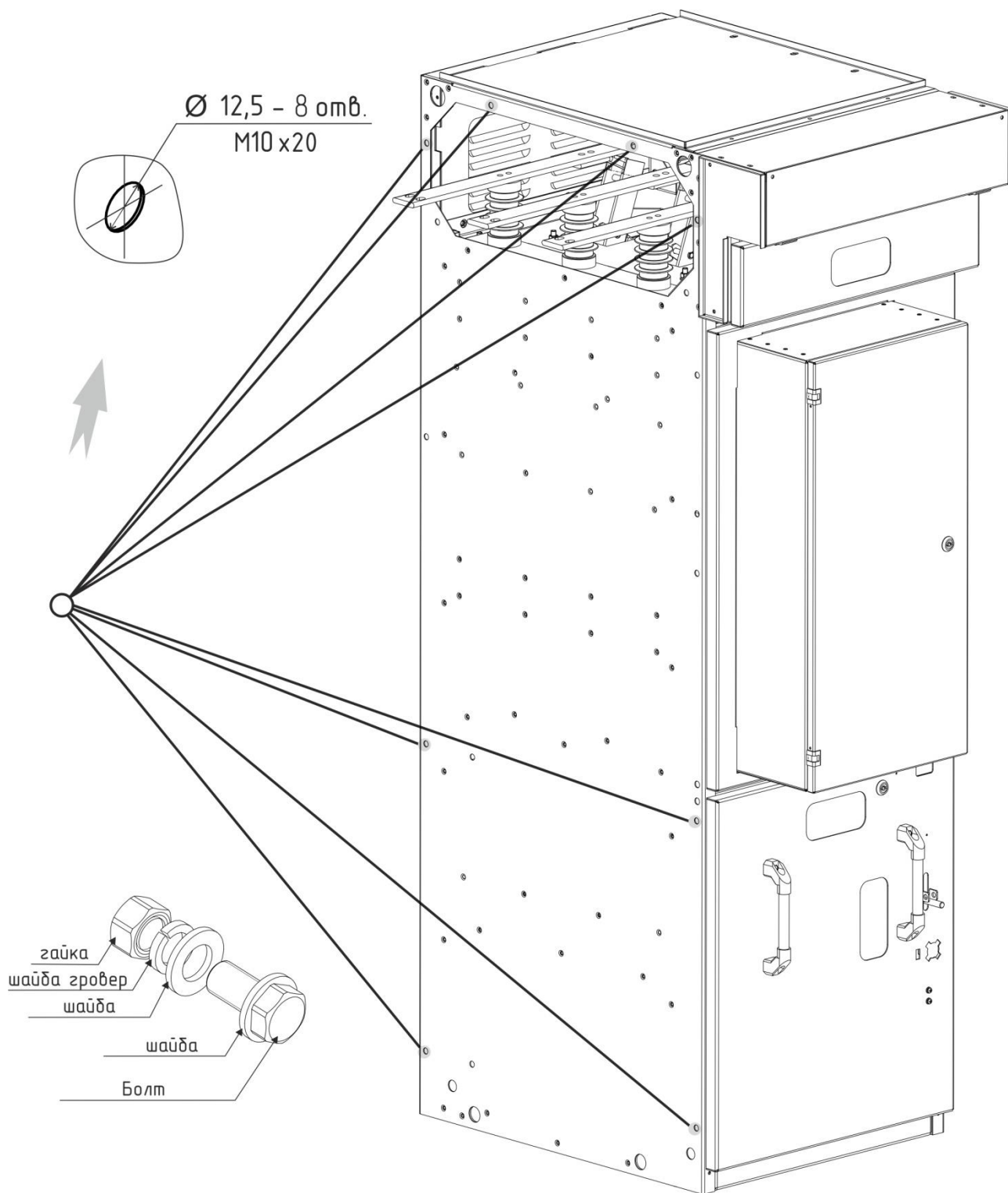


Рис. П2.8 Крепление шкафов КСО между собой

### Приложение 3. Данные о тепловыделении шкафов

Основываясь на положении, что при протекании номинального тока по главным цепям КСО потери рассеиваются в виде тепла на активном сопротивлении шин и контактов, оценочный расчет ведется по формуле:

$$Q_{\text{ТВ}}=3 \cdot I^2 \cdot R_{\Sigma},$$

где  $R_{\Sigma}$  - суммарное сопротивление главной цепи шкафа с учетом трансформаторов тока на участке от сборных шин до места присоединения кабеля (шины).

Примерные значения тепловыделения шкафов в зависимости от номинального тока приведены в **таблице ПЗ.1**. Тепловыделением в шкафах ТН, ТСН можно пренебречь. Более точные значения могут быть получены по реальному расчетному значению тока каждого шкафа распределительного устройства.

**Таблица ПЗ.1**

Параметр / значение параметра	Номинальный ток шкафа, А			
	<i>600</i>	<i>800</i>	<i>1000</i>	<i>1600</i>
Значение сопротивления главного контура КСО, мкОм	500	250	160	120
Тепловыделение шкафов ввода, ОЛ, СВ, Вт	540	480	480	922
Тепловыделение шкафа СР, Вт	60			