



**КАМЕРЫ СБОРНЫЕ  
ОДНОСТОРОННЕГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ 6(10), 20 КВ  
«УССУРИ»**



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ  
ХАБАРОВСК / 2019







## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	4
2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
4. КОНСТРУКЦИЯ .....	8
5. ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	12
6. ЯЧЕЙКА КСО-6(10) «УССУРИ» .....	22
7. ЯЧЕЙКА КСО-20 «УССУРИ» .....	27
8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	31



## ЭНЕРГОИМПУЛЬС+ ПРОИЗВОДСТВО И МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

КОМПАНИЯ «ЭНЕРГО-ИМПУЛЬС+», СОЗДАННАЯ В 1995 ГОДУ, ПРЕДЛАГАЕТ СОВРЕМЕННЫЕ КОМПАКТНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, УДОВЛЕТВОРЯЮЩИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И МЕЖДУНАРОДНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ НОРМАМ И ТРЕБОВАНИЯМ В ОТНОШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ, ПРОСТОТЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Работу компании можно разделить на две составляющие: одна связана с разработкой и изготовлением электрооборудования классом напряжения от 0,4 до 35 кВ (модульные, столбовые и мачтовые подстанции, КТПН, КРУ, КСО, ЩО, ЯКНО, ВРУ, ПКУ и др.) на собственной производственной базе; другая охватывает все работы, связанные с управлением проектами по организации электроснабжения, включая проектирование, монтаж и пусконаладочные работы, услуги электролаборатории.

Производственная база предприятия оснащена передовым станочным оборудованием, продукция выпуска-

ется только по современным технологиям и с использованием качественных материалов и комплектующих. Технологическая линия предприятия включает заготовительный и сварочный участки, покрасочное и сборочное производство, склады готовой продукции и свою транспортную службу. Для изготовления продукции используется станочный парк с высокой производительностью и классом точности. Корпуса изготавливаются из холоднокатаной горячеоцинкованной стали, имеющей повышенную коррозионную стойкость, окрашиваются методом порошковой полимеризации.

За 18 лет работы на электротехническом рынке компания «Энерго-Импульс+» зарекомендовала себя как производитель качественного оборудования с высоким уровнем прочности, надежности и долговечности. Среди наших клиентов как всем известные РАО «Энергетические системы Востока» (включая ДГК и ДРСК), РЖД, НК «Роснефть», Дальспецстрой, «Соллерс», НК «Альянс», Владивостокский морской торговый порт, так и значительное количество средних и малых организаций, успешно решающих с нашей помощью вопросы энергоснабжения на своих объектах.





### ОТКРЫТЫЙ ДИАЛОГ

Бесплатные консультации по организации электроснабжения на стадии формирования технических условий и проектирования



### КОРОТКИЕ СРОКИ

Собственные склады и большие запасы комплектующих позволяют выполнять любые срочные заказы на производство оборудования в сжатые сроки



### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Составление проектно-сметной документации по организации электроснабжения



### ВСЕ ЗАБОТЫ БЕРЕМ НА СЕБЯ

Сдача готовых объектов органам Ростехнадзора, услуги шеф-монтажа и шеф-наладки при самостоятельном монтаже приобретенного оборудования



### СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

На собственной производственной базе организовано производство электрооборудования, в том числе нестандартного



### МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Комплексное выполнение электромонтажных и пусконаладочных работ, проверка работы оборудования и высоковольтные испытания собственной электролабораторией



### КАЧЕСТВО С МИРОВЫМ ИМЕНЕМ

Для производства электрооборудования используются комплектующие и технологические решения известных мировых компаний: Schneider Electric, Siemens, ABB, Rittal, Legrand и др.



### ПОДТВЕРЖДЕННОЕ КАЧЕСТВО

Гарантия качества: сертификаты соответствия на всю продукцию, система менеджмента качества по ИСО 9001:2011, аккредитация в НК «Роснефть» и других крупных организациях



### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Полная комплектация объекта оборудованием и материалами, выполнение функции генерального подрядчика



### ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

География поставок охватывает весь Дальний Восток. Наше оборудование успешно работает от Камчатки до Приморья, от Сахалина до Якутии

# 1

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Ячейки КСО-6(10), 20 «Уссури» — серия камер сборных одностороннего обслуживания, предназначенных для комплектования распределительных устройств (РУ) напряжением 6, 10 или 20 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью.

Металлический корпус из оцинкованной стали и покрытые порошковой краской фасадные элементы делают конструкцию надежной и долговечной, а поперечное относительно сборных шин расположение коммутационных аппаратов — компактной.

В ячейках КСО «Уссури» устанавливаются силовые вакуумные выключатели на выдвижных элементах, элегазовые выключатели нагрузки и разъединители, измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, трансформаторы собственных нужд на выкатных элементах и высоковольтные конденсаторы для компенсации реактивной мощности.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ячейки КСО «Уссури» применяются на вторичном уровне распределения электроэнергии. Ячейки используются сетевыми компаниями, промышленными предприятиями и на объектах инфраструктуры.



Сборочная линия КСО «Уссури»



Распределительное устройство на базе ячеек КСО «Уссури»



## 2

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ****УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Приводы коммутационных аппаратов просты и удобны в работе. Они выведены непосредственно на лицевые стороны ячеек, имеют компактные размеры и интуитивно понятные мнемонические обозначения.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Безопасность обслуживающего персонала обеспечивается многоуровневой системой встроенных блокировок (электромагнитные, механические), трехпозиционной конструкцией коммутационных аппаратов с элегазовой изоляцией и конструктивными решениями, которые соответствуют всем требованиям российских стандартов.

**ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Ячейки КСО «Уссури» требуют минимального обслуживания во время эксплуатации. Аппараты в ячейке технологически выдвижные или выкатные, все органы управления расположены на передней панели, состояние аппаратов отображается на механических и световых мнемосхемах. Современные цифровые блоки релейной защиты снабжены системой самодиагностики.

**ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ**

Высоконадежное оборудование, входящее в состав КСО, применение элегазовой среды дугогашения, значительно увеличивающей коммутационный ресурс выключателя нагрузки, конструктивные решения и широкая гамма функциональных возможностей цифровой релейной защиты сводят к минимуму вероятность отказа, затраты на ремонт, техническое обслуживание.

**ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА**

Высокая надежность и ресурс применяемого оборудования, качество изготовления, современная система управления и технологический процесс производства позволили значительно увеличить срок службы ячейки, который составляет теперь не менее 30 лет.

**МАЛЫЕ ГАБАРИТЫ**

Благодаря малым габаритам существенно снижаются затраты на строительство помещений для новых РУ. Кроме того, малые габариты ячеек позволяют проводить модернизацию существующих РУ без увеличения площади помещения.

Для удобства проведения монтажных работ в помещениях с низким потолочным перекрытием разработано съемное исполнение отсека релейной защиты. Данное исполнение отсека релейной защиты обеспечивает свободный доступ в отсек сборных шин на момент стыковки ячеек.

**УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Большой объем сетки схем КСО «Уссури» обеспечивает свободу выбора технических решений для каждого конкретного объекта. Применение выключателей нагрузки с элегазовой изоляцией и защитой предохранителями, вакуумных выключателей с микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики позволяет устанавливать ячейки как в простых трансформаторных подстанциях, так и в распределительных подстанциях со сложными схемами распределения.

**ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
И СБОР ДАННЫХ**

Применение современных микропроцессорных блоков релейной защиты позволяет осуществлять параметрирование энергосистемы, осциллографирование аварийных событий, дистанционное управление выключателями, интеграцию РУ на базе КСО «Уссури» как в автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии, так и в SCADA-систему.

# 3

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Ячейки КСО «Уссури» соответствуют требованиям ГОСТ 14693, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 и ТУ 27.12.10-012-79294281-2018.

### КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Номинальные значения климатических факторов внешней среды в условиях эксплуатации соответствуют ГОСТ 15150.

Ячейки предназначены для работы внутри помещений в следующих условиях окружающей среды:

- высота над уровнем моря — до 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от -25 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +15 °С;
- тип атмосферы — II по ГОСТ 15150;
- окружающая среда — невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию;
- температура окружающего воздуха при хранении упакованных и законсервированных изделий от -50 до +40 °С.

### КСО-XX-XXX/XX-XX-X УЗ

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



### ПРИМЕР ЗАПИСИ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЯЧЕЙКИ КСО «УССУРИ»: КСО-10-630/20-10-1 УЗ

Камера сборная одностороннего обслуживания на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, ток отключения силового выключателя 20 кА, со схемой главных электрических цепей № 10, габаритным исполнением № 1, климатического исполнения и категории размещения УЗ.



## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра			Значение
Номинальное напряжение, кВ			6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ			7,2; 12; 24
Номинальный ток, А	сборных шин		630; 1000
	главных цепей		630; 1000
	предохранителей		не более 200
	силовых выключателей		630; 1000
	выключателей нагрузки		630
	разъединителей		630; 1000
Номинальный ток трансформаторов тока, А			50...1000
Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА			20
Номинальный ток отключения предохранителей, кА	с номинальным током не более 160 А		63
	с номинальным током 200 А		50
Ток термической стойкости главной цепи при длительности протекания 3 с, кА			20
Ток электродинамической стойкости главной цепи, кА			51
Ток термической стойкости цепи заземления при длительности протекания 1 с, кА			20
Ток электродинамической стойкости цепи заземления, кА			51
Нормированные параметры тока включения выключателей нагрузки, кА	наибольший пик		51
	начальное действующее значение периодической составляющей		20
Номинальное напряжение цепей управления и вспомогательных цепей, В	при постоянном токе		24; 48; 100; 220
	при переменном токе		220
	цепей освещения		12; 24; 36
Диапазон рабочих напряжений (в процентах от номинального)	цепей электромагнитов отключения	при постоянном токе	70–110
		при переменном токе	65–120
	остальных цепей управления и сигнализации	при постоянном токе	85–110
		при переменном токе	80–110
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей одноминутным напряжением частоты 50Гц, кВ	относительно земли		42; 65
	между контактами в разомкнутом положении		42; 65
	между контактами разъединителей и предохранителей		48; 75
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей напряжением грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	относительно земли		75; 125
	между контактами в разомкнутом положении		75; 125
Электрическое сопротивление изоляции, МОм	главных токоведущих цепей		от 1000
	цепей управления и вспомогательных цепей		от 1
Ресурс по механической стойкости (количество циклов В-тн-О)	силовых выключателей		от 30 000
	выключателей нагрузки и разъединителей		2000
	заземляющих разъединителей		500
Коммутационный ресурс (количество циклов В-тн-О)	силовых выключателей, при токе отключения 20 кА, не менее		25
	выключателей нагрузки, при токе отключения 630 А, не менее		100
Собственное время включения, сек	силовых выключателей		до 0,1
	выключателей нагрузки с электродвигательным приводом		до 5
	выключателей нагрузки с электромагнитом включения		до 0,1
Собственное время отключения, сек	силовых выключателей		до 0,07
	выключателей нагрузки с электродвигательным приводом		до 5
	выключателей нагрузки с электромагнитом включения		до 0,1
Срок службы до списания, лет			от 30
Степень защиты по ГОСТ 14254 (с фасадной стороны)			IP20

# 4

## КОНСТРУКЦИЯ

### КОРПУС. ОТСЕКИ. БЛОКИРОВКИ

#### КОРПУС

Ячейка КСО «Уссури» представляет собой шкаф из оцинкованной стали толщиной 2 мм. Детали изготовлены на высокоточном оборудовании с числовым программным управлением методом холодной штамповки. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках. Фасадные элементы конструкции (двери, боковые панели и т. д.) окрашены порошковой краской, стойкой к механическим повреждениям.

#### ОТСЕКИ

С целью обеспечения высокой локализационной способности и эксплуатационной безопасности корпус ячейки разделен на отсеки:

- сборных шин;
- релейной защиты;
- аппаратов и кабельных присоединений.

#### БЛОКИРОВКИ

Блокировочные устройства в ячейках КСО «Уссури» соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.4 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, 7-е изд.).

В ячейки КСО «Уссури» устанавливаются следующие блокировки:

- блокировка включения и отключения разъединителя при включенном силовом выключателе;
- блокировка, не допускающая включения выключателя нагрузки и разъединителя при включенных ножах заземления данного присоединения;
- блокировка, не допускающая открывание дверей высоковольтного отсека без заземленного положения коммутационного аппарата данного присоединения;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя сборных шин при условии, что в других ячейках, от которых возможна подача напряжения на сборные шины, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка оперирования заземлителем при наличии напряжения на кабеле (для вводных ячеек).

- блокировка, не допускающая при включенном положении заземлителя сборных шин включения любых коммутационных аппаратов, от которых возможна подача напряжения на сборные шины;

#### БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Двери высоковольтных отсеков оснащены механическими и электромагнитными блокировками.

Приводы выключателей нагрузки, разъединителей, заземлителей и аппаратов управления расположены с фасадной стороны ячейки, на приводах имеются механические указатели положения главных контактов коммутационных аппаратов.

На двери отсека релейной защиты с лицевой стороны расположена mnemonicкая схема, отображающая посредством световой индикации положение коммутационных аппаратов: включенное, выключенное или заземленное.

На задней стенке ячейки находятся клапаны для сброса избыточного давления, предотвращающие разрушение конструкции, и выброса продуктов горения в коридор обслуживания при возникновении внутри ячейки открытой электрической дуги.

Для обзора внутреннего пространства ячейки на дверях отсеков выполнены смотровые окна.

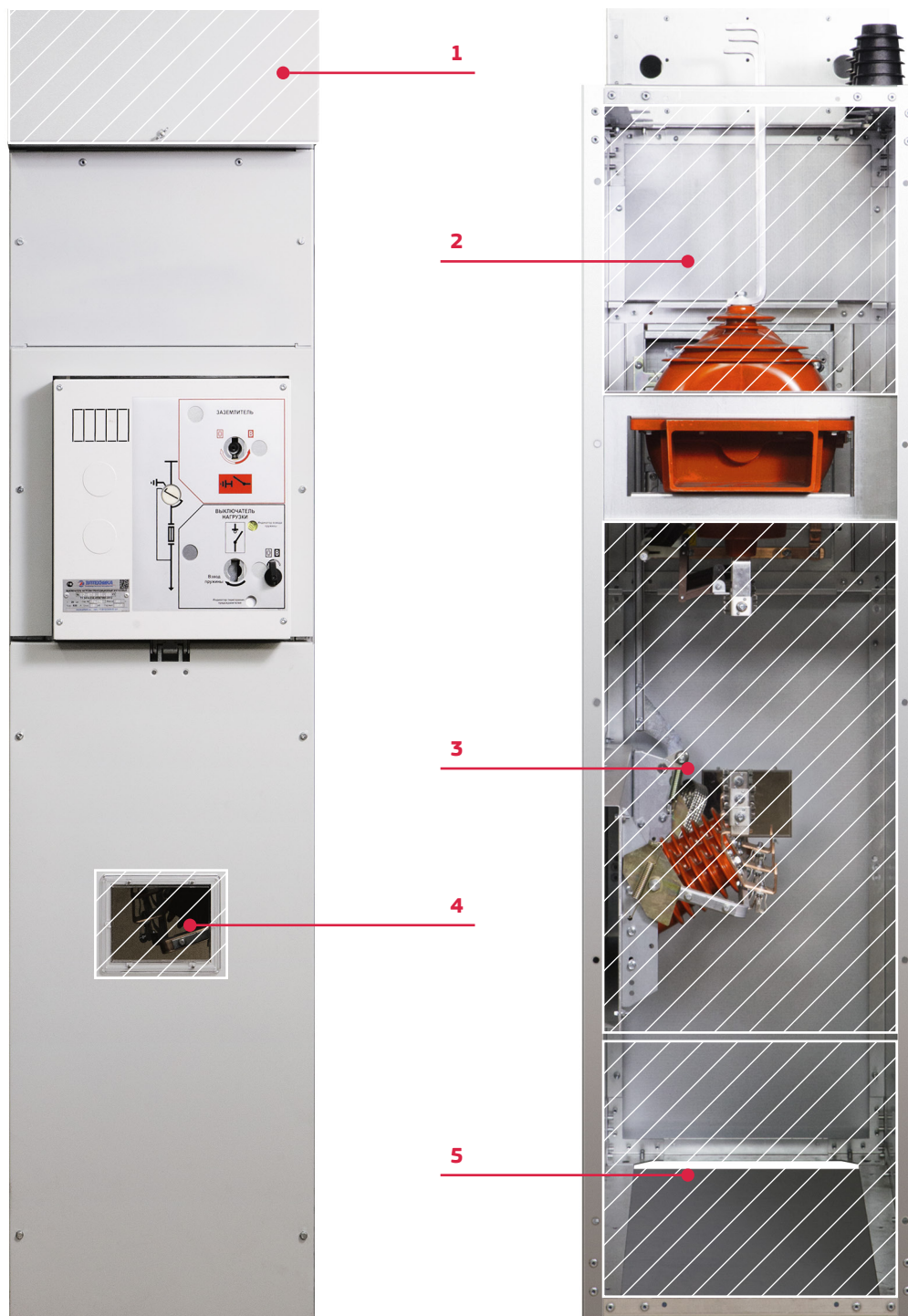
В ряде ячеек установлены емкостные делители со стационарным блоком индикации напряжения. Для фазировки кабеля без открывания дверей предусмотрена возможность подключения к фазным гнездам блока индикации напряжения устройства для фазировки.

Для внутреннего освещения корпуса ячейки применяются светодиоды, которые не требуют замены в течение всего срока эксплуатации.

Все аппараты, приборы, конструкции, установленные в ячейке и подлежащие обязательному заземлению, заземлены.



## РАЗДЕЛЕНИЕ КОРПУСА ЯЧЕЙКИ НА ОТСЕКИ



- 1** — Отсек релейной защиты
- 2** — Отсек сборных шин
- 3** — Отсек аппаратов
- 4** — Смотровое окно
- 5** — Отсек кабельных присоединений

### ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

Изолированный отсек сборных шин повышает надежность и исключает возможность перекрытия внутри ячейки. Сборные шины формируются последовательно соединенными секторами полос из электротехнической меди. Шины устанавливаются на выводы неподвижных контактов разъединителей или выключателей нагрузки. Шины соединяются тарельчатыми шайбами и болтами класса прочности 8.8. При условии соблюдения усилия затяжки в ходе монтажа, обслуживание сборных шин не требуется в течение всего срока эксплуатации.

Для локализации электрической дуги в пределах одной ячейки в отсеке сборных шин имеется опциональная возможность установки панели с проходными изоляторами для сборных шин.

При двухрядном расположении ячеек КСО «Уссури» в помещении РУ секции соединяются шинным мостом или кабельной вставкой.



Отсек сборных шин КСО «Уссури», 20 кВ

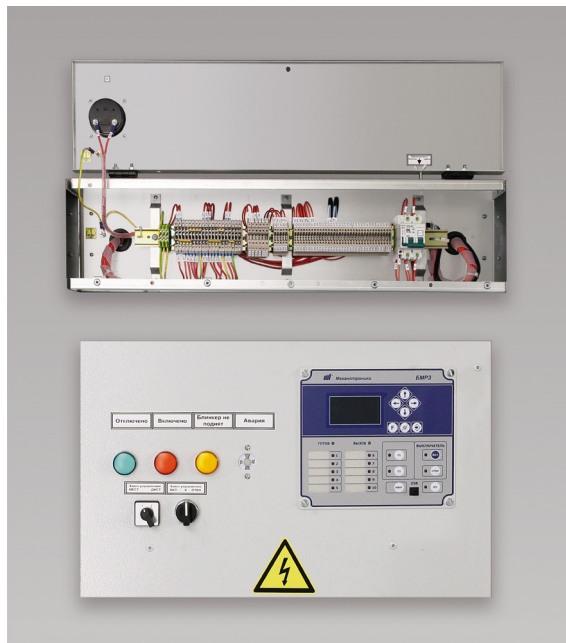
### ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

В отсеке релейной защиты устанавливаются микропроцессорный блок релейной защиты, устройства коммерческого или технического учета электроэнергии, электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры), клеммные ряды, цепи обогрева, освещения, автоматики и оперативных блокировок. В случае внедрения в РУ автоматической системы управления (АСУ) в отсек релейной защиты устанавливаются все необходимые для этого компоненты.

Для соединения вспомогательных цепей ячеек используются жгуты, которые входят в комплект поставки. Прокладка жгутов осуществляется в кабель-канале, встроенном в отсек релейной защиты каждой ячейки.

В ячейках КСО «Уссури» может устанавливаться релейная защита и автоматика любого исполнения с различными функциями в зависимости от характера защищаемого присоединения.

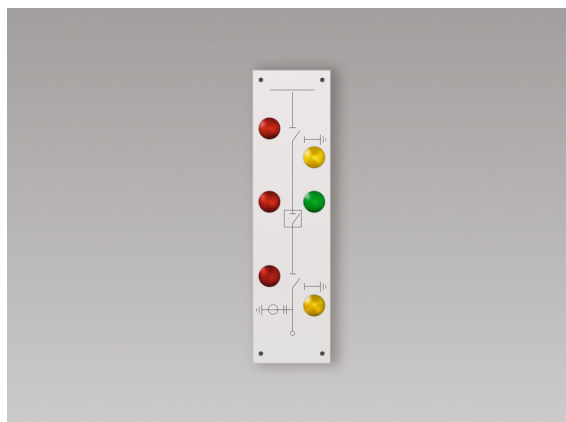
Отсек релейной защиты может быть расположен как в составе основного корпуса ячейки, так и в составе отдельного корпуса вторичных цепей.



Отсек релейной защиты в составе отдельного корпуса вторичных цепей

### МНЕМОСХЕМА

В ячейках КСО «Уссури» для информирования обслуживающего персонала о состоянии положения коммутационных аппаратов используется мнемосхема со световой индикацией, которая располагается на двери отсека релейной защиты.



Мнемосхема со световой индикацией



## ОТСЕК АППАРАТОВ И КАБЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Все оборудование, установленное в отсеке, имеет технологически выдвижное исполнение.

### СИЛОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Как силовой выключатель используются вакуумные выключатели VF, VL, производства АО «ПО Элтехника», ISM15 (BB/TEL), производства АО «ГК «Таврида Электрик», или других ведущих производителей.



Вакуумный выключатель VF производства  
АО «ПО Элтехника»

### БЛОК ИНДИКАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ

Контроль наличия напряжения на присоединительных кабельных линиях и на сборных шинах осуществляется с помощью блока индикации напряжения, получающего сигнал с опорных изоляторов со встроенными емкостными делителями напряжения.

Блок индикации напряжения вынесен на переднюю панель привода коммутационного аппарата и позволяет производить фазировку кабельных линий на низком напряжении через встроенные разъемы посредством устройства для фазировки (см. стр. 21).



Блок индикации напряжения

### ФРОНТАЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ (ОПЦИЯ)

В ячейках КСО «Уссури» для значительного упрощения работ по монтажу силового кабеля предусмотрена возможность его фронтального подключения. Это особенно актуально при применении кабелей с большим сечением жилы (500, 630 мм<sup>2</sup>).



Опорный изолятор со встроенными делителями  
напряжения

### ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Для повышения надежности, безопасности обслуживания и сокращения эксплуатационных расходов применяются трансформаторы тока с длинными выводами. У таких трансформаторов тока вторичные цепи не имеют винтовых соединений в высоковольтном отсеке, что не требует их обслуживания (протягивания контактных соединений) в течение всего срока эксплуатации изделия.

### КОНСТРУКЦИЯ ДВЕРЕЙ

Двери отсека имеют усиленную конструкцию и механизм, обеспечивающий при закрытом положении дверей их многоточечную фиксацию к корпусу ячейки.

# 5

## ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

По требованию заказчика во вторичные цепи КСО «Уссури» могут быть интегрированы микропроцессорные блоки релейной защиты отечественного или зарубежного производства. Опыт разработчиков компании и наличие большого числа типовых решений позволяют выполнить эту работу в кратчайшие сроки.



КСО «Уссури»



SEPAM



TOP 200



ТЭМП

## МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ БЛОКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

В базовом варианте в ячейках устанавливаются микропроцессорные блоки релейной защиты и автоматики серии IPR-A, Seram, «Сириус», БМРЗ, SPAC, TOP 200 и т.п.

### Основные функции защиты на примере БМРЗ:

- токовая отсечка от междуфазных замыканий;
- токовая отсечка от однофазных замыканий на землю;
- трехфазная максимальная токовая защита от междуфазных замыканий;
- максимальная токовая защита от замыканий на землю;
- защита от замыканий на землю с действием на сигнал.

Необходимые функции защиты следует указывать при заказе для конкретных типов блоков.

Максимальные токовые защиты от междуфазных замыканий и замыканий на землю могут быть выполнены как с зависимыми, так и с независимыми времятоковыми характеристиками. В каждом из трех стандартов ANSI, IAC, IEC/BS блок имеет по четыре зависимые характеристики: слабая, нормальная, сильная и чрезвычайно сильная.



Микропроцессорный блок релейной защиты БМРЗ

## СИГНАЛИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Помимо функций защиты блоки оснащены следующими возможностями:

- предупредительная и аварийная системы сигнализации. Местная — посредством светодиодных индикаторов на лицевой панели блока, дистанционная — контактами выходных реле;
- регистрация параметров аварийных событий;
- измерение и отображение на жидкокристаллическом индикаторе блока электрических параметров сети;
- самодиагностика, что практически исключает отказ или ложное срабатывание защиты;
- возможность дистанционного управления выключателем по локальной сети;
- местная и дистанционная установки параметров защиты. Местная — через клавиатуру на лицевой панели реле, дистанционная — через последовательные каналы связи RS 232 и два RS 485;
- блок может быть включен в SCADA-систему. Двухсторонний обмен информацией с АСУ и компьютером осуществляется по стандартному каналу связи в соответствии с протоколом Modbus RTU.

## ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ, 15-я ред., п. 5.4.19) введено обязательное требование по установке в КРУ напряжением до 35 кВ быстродействующей дуговой защиты.

По заказу РУ на базе ячеек КСО «Уссури» комплектуется современным устройством дуговой защиты на основе волоконно-оптических датчиков.

В базовом варианте применяется комплект дуговой защиты «ДУГА-О» производства ООО «Механотроника».

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ

По факту поступления на волоконно-оптический датчик вспышки света от дугового разряда и наличия сигнала от пускового органа релейной защиты происходит отключение выключателей. В зависимости от выбранного режима может осуществляться как селективное, так и неселективное отключение.

В случае селективного отключения центральным блоком отдается команда на отключение только поврежденной ячейки, в случае неселективного — происходит отключение вводного и секционного выключателей с запретом автоматического повторного включения и автоматического ввода резерва.

### Основные преимущества устройства дуговой защиты:

- тип датчика — волоконно-оптический, защита радиального типа (быстрое определение места повреждения, гибкая логика работы устройства совместно с релейной защитой и автоматикой РУ);
- автоматическая проверка работоспособности всего волоконно-оптического тракта (от линзы до выходных реле);
- фиксация дугового разряда в инфракрасном диапазоне, на самом начальном этапе формирования дугового разряда — в искровом (искрение на контактах);
- индикация номеров датчика и ячейки, наименования отсека, в котором возникла электрическая дуга;
- волоконно-оптическим датчиком не требуются ориентация в пространстве при монтаже, протирка от пыли, защита от солнца и искусственного освещения.



Регистратор дуговых замыканий «ДУГА-О»

## ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

### ТРАНСФОРМАТОР СОБСТВЕННЫХ НУЖД

Трансформатор предназначен для обеспечения питания цепей оперативного тока и собственных нужд ячеек РУ и подстанции. Некоторые типы трансформаторов имеют возможность регулирования по напряжению. В ячейках КСО «Уссури» применяются трансформаторы мощностью до 4 кВА типа ОЛС и до 40 кВА типов ТЛС, ТСКС, ТС. Трансформатор устанавливается непосредственно в ячейку.



Трансформатор собственных нужд

### ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Трансформатор предназначен для преобразования напряжения главной цепи до уровня цепей напряжения измерительных приборов, устройств релейной защиты и автоматики, управления, цепей учета электроэнергии. В ячейках КСО «Уссури» применяются трансформаторы типов НОЛ, ЗНОЛ, ЗНОЛП, НАМИТ-10-2. Схемные и конструктивные решения трансформаторов НАМИТ, ЗНОЛ и ЗНОЛП позволяют реализовывать защиту от феррорезонансных процессов.



Трансформатор напряжения

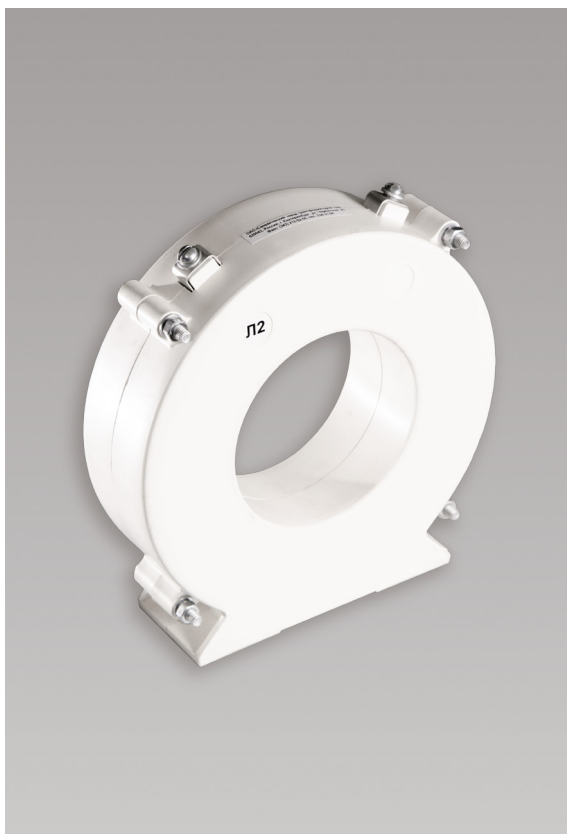


### ТРАНСФОРМАТОР ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Трансформатор предназначен для контроля тока утечки на землю.

Возможны схемные решения как с подключением вторичных обмоток трансформаторов тока нулевой последовательности (ТТНП) к соответствующим аналоговым входам блоков релейной защиты и автоматики, так и с подключением вторичных обмоток ТТНП на короткозамкнутую розетку, установленную на лицевой стороне ячейки КСО «Уссури». Для определения поврежденного присоединения используется прибор УСЗ-ЗМ (или аналог).

Трансформатор устанавливается на дне цоколя ячейки либо на дне самой ячейки (когда ячейка не имеет своего цоколя).



Трансформатор тока нулевой последовательности

### ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Трансформаторы предназначены для преобразования тока главной цепи до уровня токовых цепей измерительных приборов, устройств релейной защиты и автоматики, управления, цепей учета электроэнергии. В ячейках КСО «Уссури» применяются трансформаторы тока с длинными выводами, вторичные обмотки которых выводятся на клеммную испытательную коробку и специальные токовые клеммы, расположенные в отсеке релейной защиты. Это исключает необходимость доступа в отсек аппаратов и кабельных присоединений для проведения поверки трансформаторов тока и обеспечивает возможность простой пломбировки цепей учета.

Также за счет того, что токовые цепи пропущены в металлическом закрытом корпусе, обеспечивается неповреждаемость токовых цепей, тем самым гарантируя выполнение всех функций цифровых релейных защит при дуговых перекрытиях внутри ячейки.



Трансформатор тока

## КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ SL

### ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ И РАЗЪЕДИНИТЕЛИ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

В ячейках КСО «Уссури» устанавливаются следующие коммутационные аппараты с элегазовой изоляцией.

#### Выключатель нагрузки трехпозиционный элегазовый на $I_{ном} = 630 \text{ A}$ :

- SL-BH с ручным оперированием;
- SL-BM с ручным или дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием;
- SL-BT с быстродействующим оперированием;
- SL-BTA, SL-BTB с дополнительным линейным заземлителем и предохранителями.

#### Разъединитель трехпозиционный элегазовый на $I_{ном} = 1000 \text{ A}; 1250 \text{ A}$ :

- SL-DH/RH с ручным оперированием;
- SL-DM/RM с ручным или дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием;
- SL-DHA/RHA, SL-DHB/RMB с ручным оперированием и дополнительным линейным заземлителем;
- SL-DMA/RMA, SL-DMB/RMB с ручным и дистанционным (при помощи электрического мотор-редуктора) оперированием и дополнительным линейным заземлителем.

#### Особенности конструкции

В первую очередь особенностями конструкции являются полностью изолированная от воздействий окружающей среды контактная система и надежное гашение выключателем нагрузки электрической дуги в элегазовой среде.

Конструкция коммутационного аппарата исключает одновременное выполнение двух коммутационных операций «Включено» и «Заземлено», что предотвращает заземление отходящей линии, находящейся под напряжением. Также конструкция аппаратов исключает ошибочные действия обслуживающего персонала, повышает безопасность эксплуатации и снижает вероятность повреждения оборудования РУ.

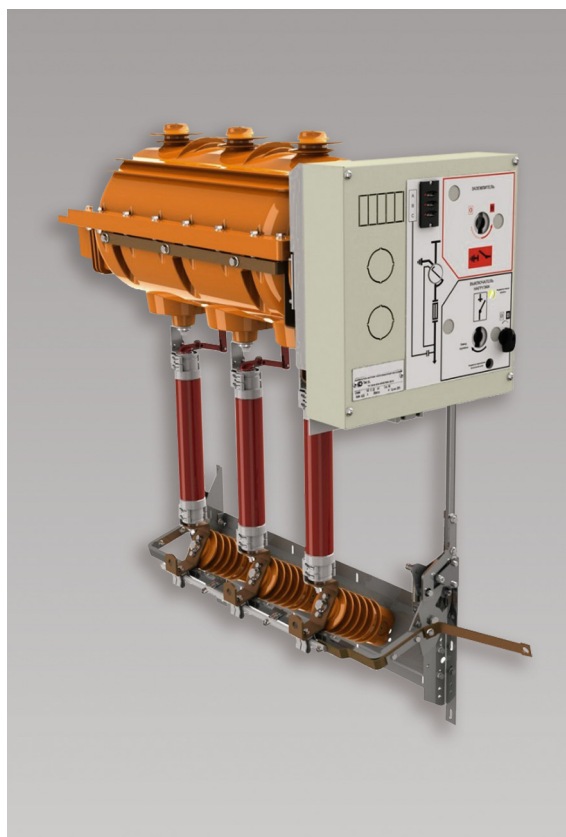
Все аппараты допускают длительное нахождение системы контактов в трех различных состояниях. Конструкция выключателей нагрузки в комбинации с предохранителями такова, что при перегорании хотя бы одного из них отключаются все три фазы. Это исключает возможность неполнофазных режимов работы трансформатора и повышает безопасность обслуживания.

Ячейка КСО «Уссури» комплектуется предохранителями с механическими ударниками для автоматического расцепления, соответствующими стандартам DIN 47636 и EDF HN52-S-61.

Аппараты позволяют реализовывать все блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ПУЭ (7-е изд., ч. 4.2). Приводы выключателей нагрузки оборудованы встроенными механизмами блокировок, исключающими ошибочные действия оператора при оперировании.

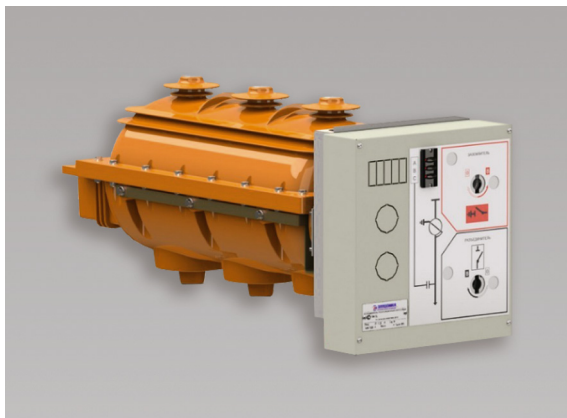
Механический указатель положения коммутационного аппарата, установленный на одном валу с главными контактами, обеспечивает индикацию положения контактов аппарата.

Поперечное по отношению к сборным шинам расположение коммутационных аппаратов позволяет применять привод простой надежной конструкции, не имеющий переламывающихся тяг, что снижает вероятность отказа и связанных с ним затрат на ремонт.



Разъединитель трехпозиционный элегазовый с предохранителями SL-DHN ( $I_{ном} = 1000 \text{ A}$ )

Коммутационные аппараты серии позволяют снизить эксплуатационные затраты, так как приводы и контактные группы главной цепи не требуют обслуживания в течение всего срока эксплуатации. Аппараты имеют стационарное, но технологически выдвижное (по направляющим) исполнение, что повышает технологичность сборки и ремонта ячеек.



Выключатель нагрузки трехпозиционный элегазовый с предохранителями SL-BTA ( $I_{ном} = 630$  А)

### ЗАЗЕМЛИТЕЛИ

В ячейках КСО «Уссури» устанавливаются следующие заземлители с воздушной изоляцией:

- SL-ENC, SL-END с верхним расположением относительно привода;
- SL-ENA, SL-ENB с нижним расположением относительно привода.

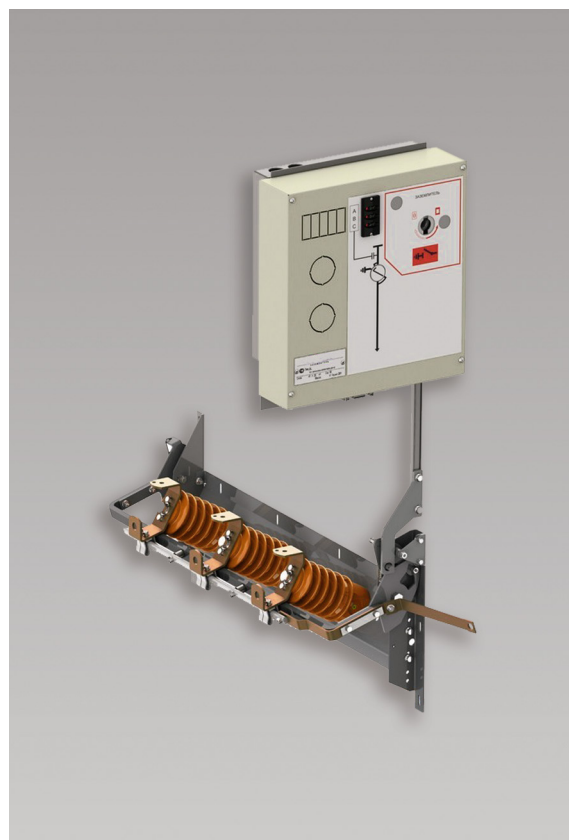
Все аппараты независимо от их типа (разъединители, выключатели нагрузки) имеют общее конструктивное устройство. Различия типов аппаратов обусловлены комплектностью аппаратов. Конструктивно аппарат представляет собой заполненный элегазом (масса элегаза SF<sub>6</sub> — 230 грамм) под небольшим избыточным давлением (0,5 атм.) герметичный корпус, внутри которого размещены все токоведущие части выключателя.

Оболочка корпуса состоит из двух частей — основания и крышки, изготовленных из эпоксидного компаунда методом литья под давлением.

Основание корпуса включает в себя неподвижные нижние линейные контакты и контакты заземления. Токоведущий вывод проходит сквозь материал основания и оканчивается контактной площадкой с наружной стороны основания, служащей для внешних шинных присоединений. В центре контактной площадки имеется отверстие с резьбой для крепления токоведущей шины. Задняя часть основания выполнена в виде канала трапецевидной формы, служащего задней опорой аппарата

и каналом сброса давления и выброса продуктов горения электрической дуги при возникновении короткого замыкания внутри корпуса выключателя. Толщина стенки перегородки выбрана таким образом, что при повышении внутри корпуса избыточного давления элегаза до опасного предела происходит ее разрушение. Крышка корпуса служит держателем верхних неподвижных контактов, конструкция которых аналогична описанным выше нижним линейным контактам.

Внутри корпуса расположена система главных коммутирующих контактов аппарата, состоящая из неподвижных линейных, неподвижных заземляющих и подвижных контактов.



Заземлитель SL-ENB

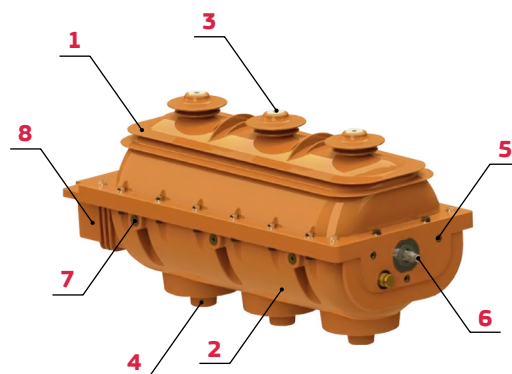
### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ SL

Чистый газообразный элегаз (шестифтористая сера, SF<sub>6</sub>) химически неактивен, безвреден, не горит и не поддерживает горения, обладает повышенной теплоотводящей способностью и удачно сочетает в себе изоляционные и дугогасящие свойства. Электрическая прочность элегаза в 2,5 раза превышает прочность воздуха. Его электрические характеристики обладают высокой стабильностью.

Подвижные контакты выключателя нагрузки приводятся в действие пружинно-механическим приводом, расположенным вне корпуса и жестко соединенным с ним болтовыми соединениями. Механическая связь подвижных контактов с приводом осуществляется при помощи вала вращения, пропущенного через герметизирующий узел, расположенный на корпусе аппарата. На протяжении большей части поворота вала привода происходит накопление механической энергии пружинной привода, при этом не происходит перемещения подвижных контактов внутри корпуса. При определенном положении вала происходит освобождение зафиксированного конца пружины, при этом пружина, разжимаясь, приводит в движение подвижные контакты, которые перемещаются со скоростью, зависящей только от энергии, накопленной пружиной.

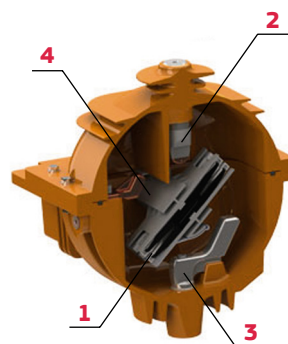
Во время выполнения операции отключения происходят поворот вала с подвижными контактами и размыкание главных контактов. Возникающая при этом электрическая дуга гасится элегазовой средой, параметры которой позволяют обойтись без дополнительных устройств дугогашения (дугогасительные контакты, система дутья).

При повороте подвижных контактов аппарат может занимать три фиксированных положения, замыкая либо размыкая различные группы контактов. Применяемый принцип дугогашения, основанный на технике вращения дуги и эффекте температурного расширения элегаза, обеспечивает гашение дуги при отключении номинальных токов (в том числе емкостных и индуктивных).



Корпус аппарата

- 1 — Крышка
- 2 — Основание
- 3 — Верхние контакты
- 4 — Нижние линейные контакты
- 5 — Резьбовые втулки для крепления привода аппарата
- 6 — Вращающийся вал подвижных контактов
- 7 — Шина заземления
- 8 — Канал и мембрана для аварийного сброса продуктов горения



Система главных коммутирующих контактов

- 1 — Подвижные контакты
- 2 — Верхние неподвижные линейные контакты
- 3 — Нижние неподвижные линейные контакты
- 4 — Неподвижные контакты заземления



## ПОЛОЖЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ КОНТАКТОВ АППАРАТА

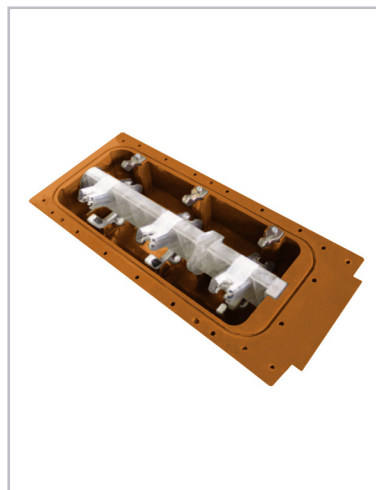
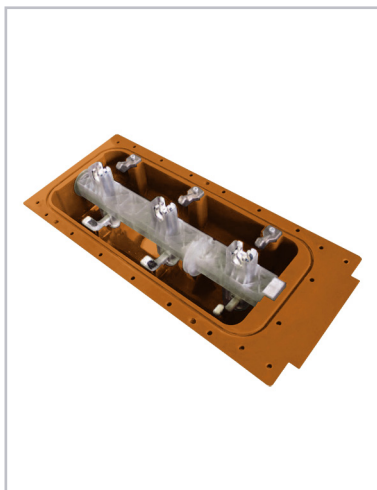
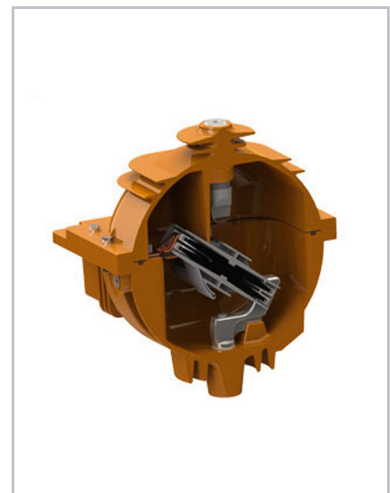
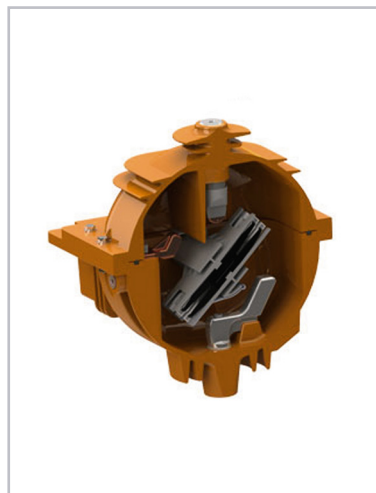
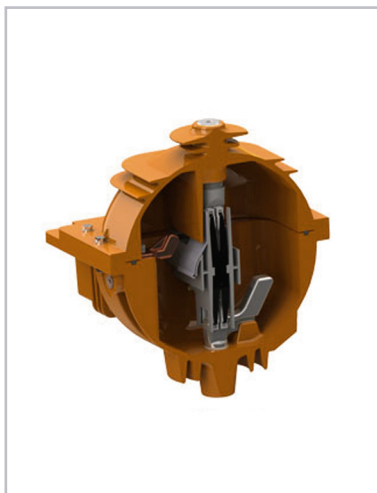
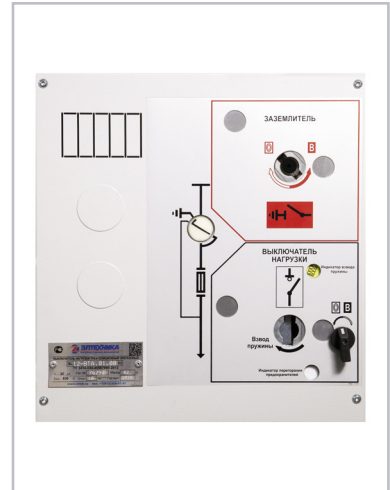
**ВКЛЮЧЕНО**



**ОТКЛЮЧЕНО**



**ЗАЗЕМЛЕНО**



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

### НЕЛИНЕЙНЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Для защиты оборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений в главные цепи ячеек в отсеке аппаратов и кабельных присоединений (на технологически выдвижной монтажной панели) устанавливаются нелинейные ограничители перенапряжений.



Нелинейный ограничитель перенапряжения

### АНТИКОНДЕНСАТНЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Для поддержания нормальных условий эксплуатации ячеек КСО в кабельном отсеке и отсеке релейной защиты устанавливаются нагревательные элементы (резисторы).

Регулировка температуры нагрева осуществляется при помощи термостата.



Антиконденсатный нагревательный элемент

### ИСТОЧНИК ГАРАНТИРОВАННОГО ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

В схему оперативного тока включен источник гарантированного оперативного тока, обеспечивающий надежную работу блоков релейной защиты и приводов выключателей после исчезновения напряжения. Источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает гарантированное питание переменным оперативным током 220 В.

ИБП устанавливается в отдельной ячейке (схемы № 36, № 37 по сетке схем главных цепей ячеек КСО «Уссури») или в щите навесного типа. При необходимости организации постоянного оперативного тока 220 (110) В выполняется установка щитов управления с аккумуляторными батареями различных производителей либо в ячейке или навесном щите устанавливается ИБП на постоянный ток.



Источник гарантированного оперативного тока

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФАЗИРОВКИ

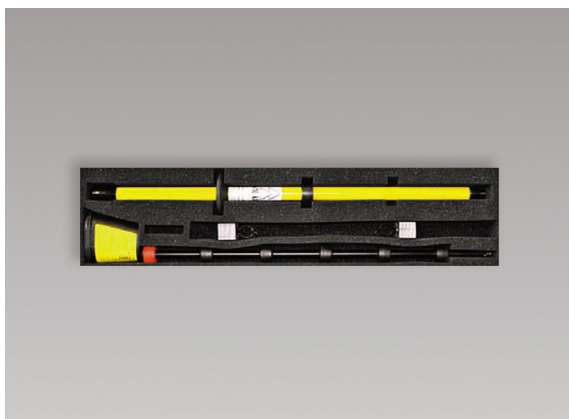
В комплекте с ячейками КСО «Уссури» поставляется устройство для фазировки, которое предназначено для определения правильной последовательности фаз при подключении от разных кабельных линий РУ на базе ячеек КСО «Уссури».



Устройство для фазировки

### УКАЗАТЕЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В комплекте с распределительным устройством может поставляться указатель высокого напряжения со звуковой и световой индикацией.

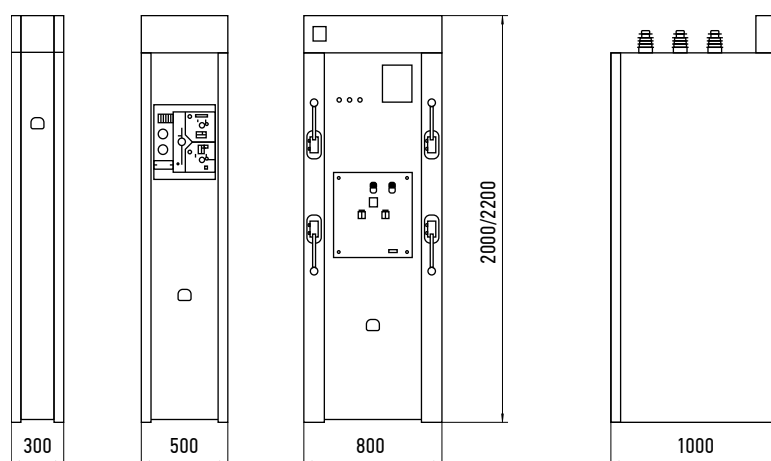


Указатель высокого напряжения

# 6

## ЯЧЕЙКА КСО-6(10) «УССУРИ»

### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



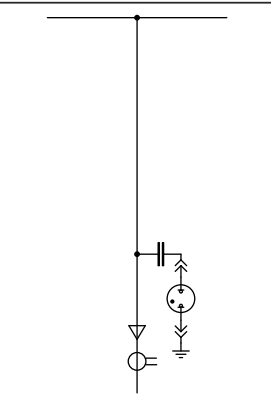
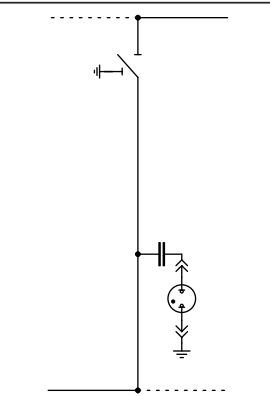
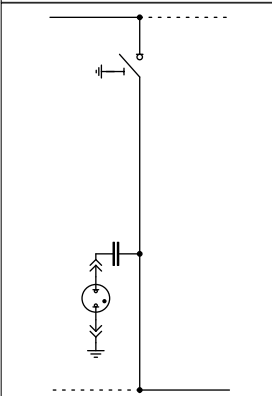
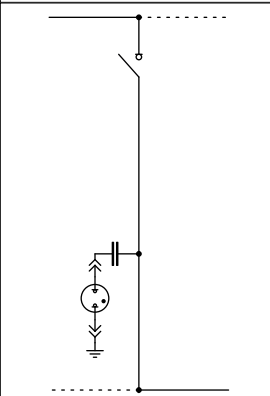
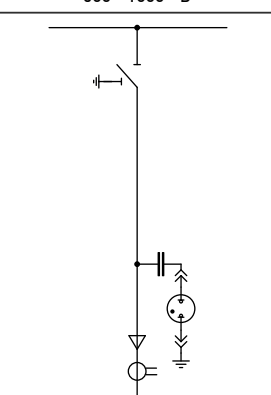
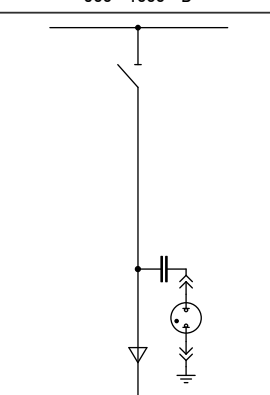
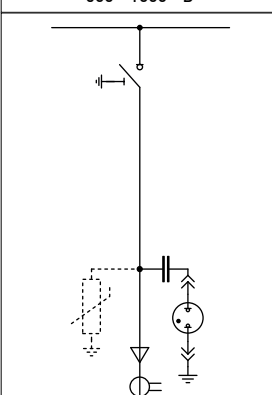
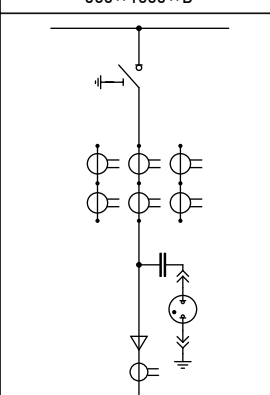
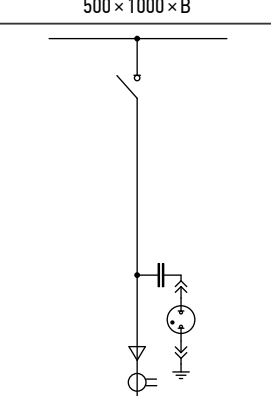
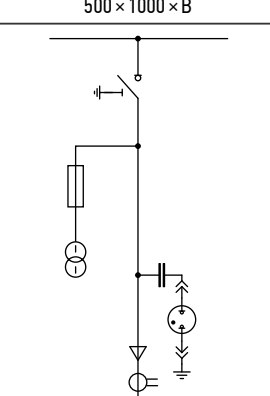
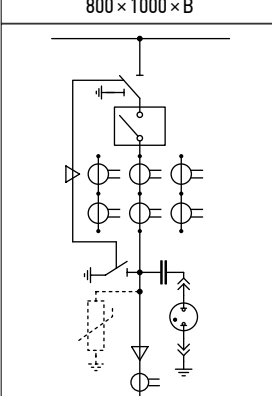
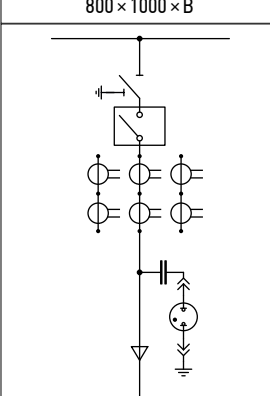
### СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

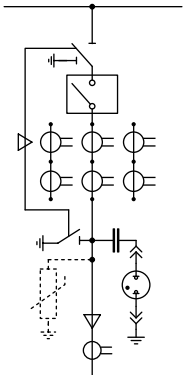
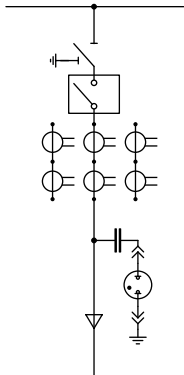
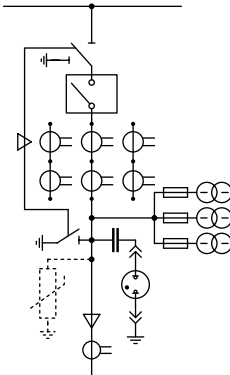
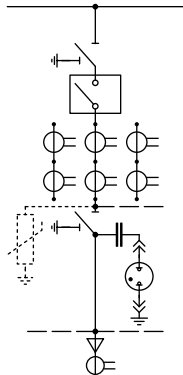
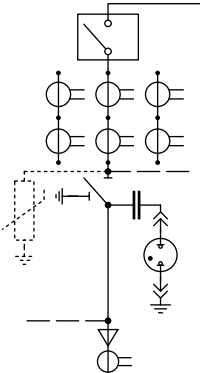
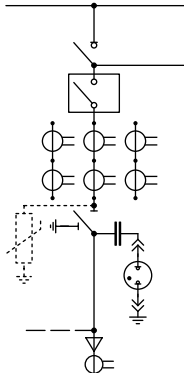
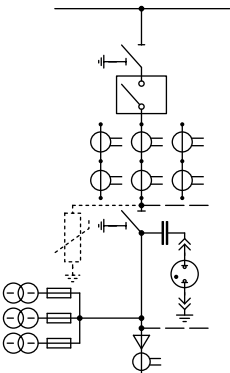
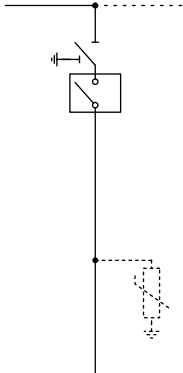
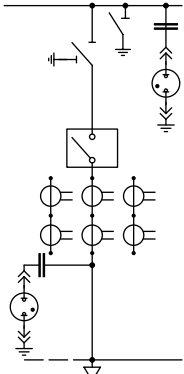
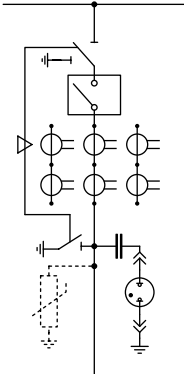
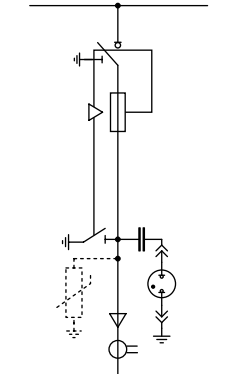
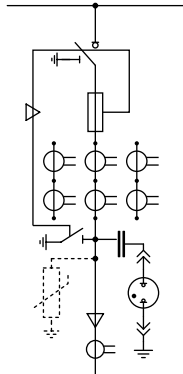
Условные обозначения				
Габаритные размеры указаны в мм, Ш × Г × В	Схема №	630, 1000 А	Габарит 1	2000 мм
	Схема №	630 А	Габарит 2	2200 мм

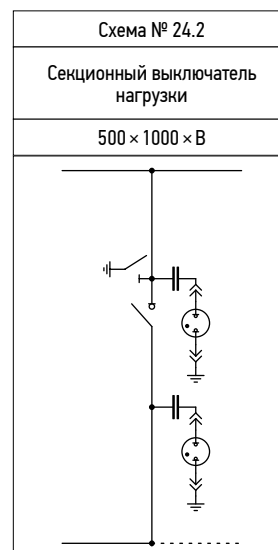
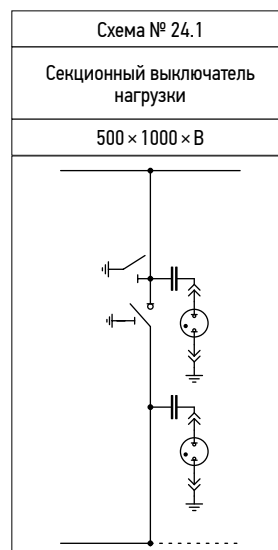
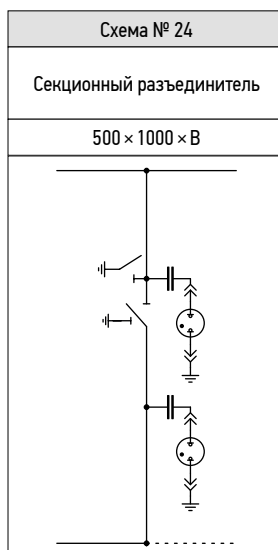
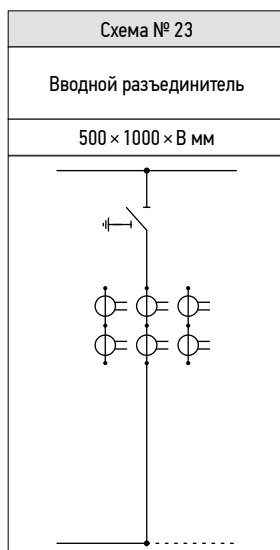
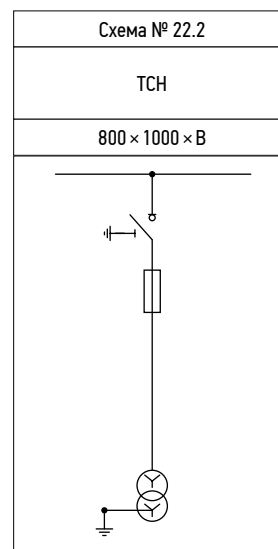
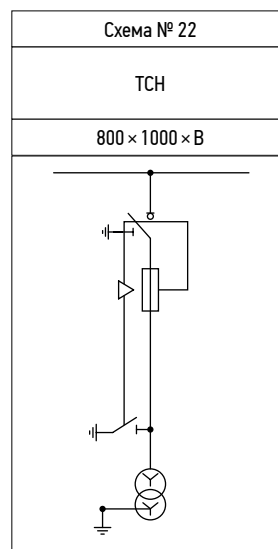
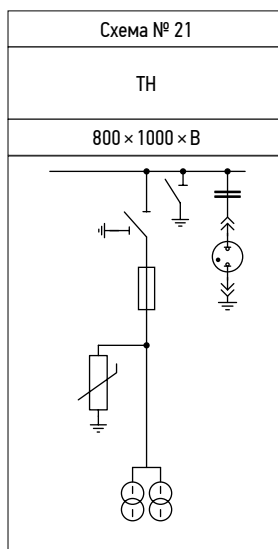
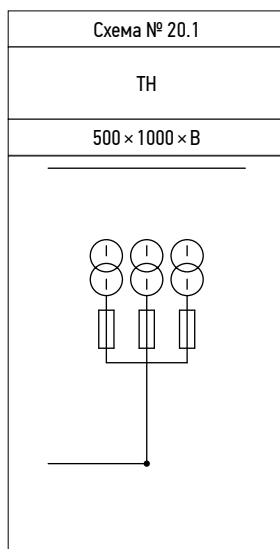
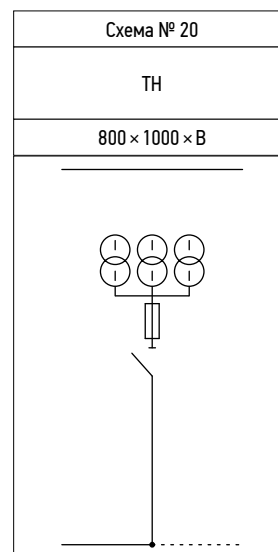
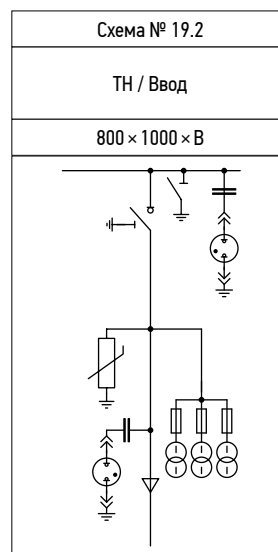
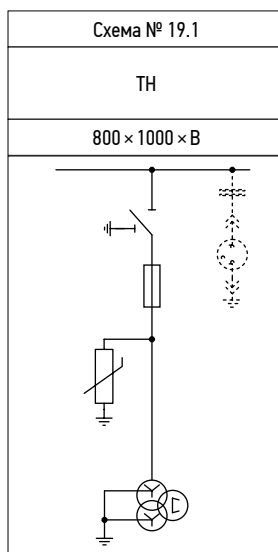
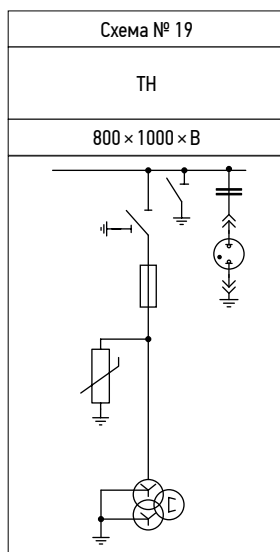
Выделенное тонкими линиями — опция. Выделенное пунктиром — вариации шин главных цепей относительно шин. Выделенное сплошной линией (например, сх. 3 — верхние шины выходят из КСО слева, нижние — справа) — допускается вариация: верхние шины выходят справа, нижние — слева.

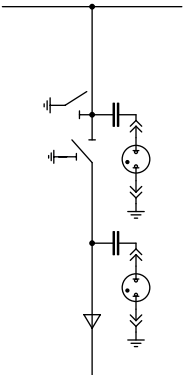
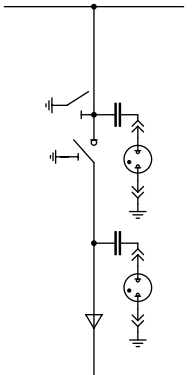
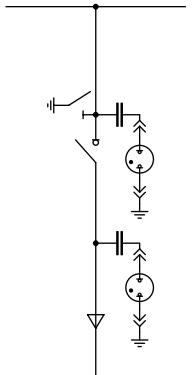
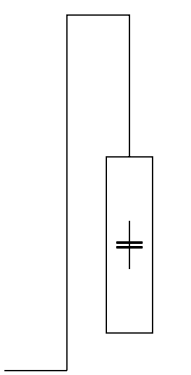
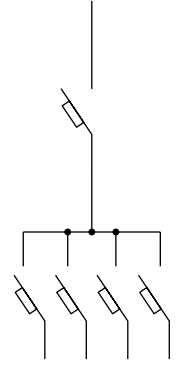
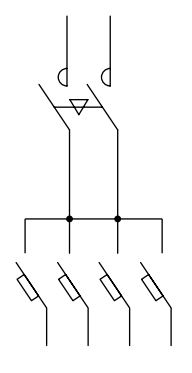
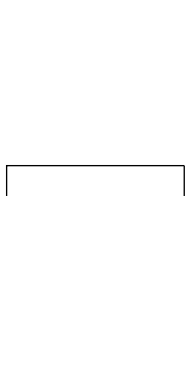
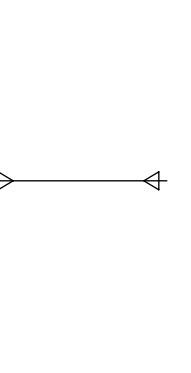
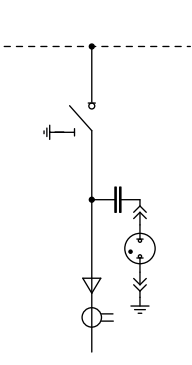
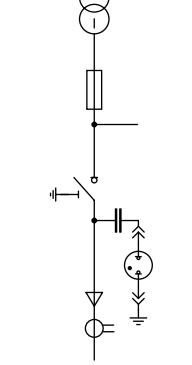
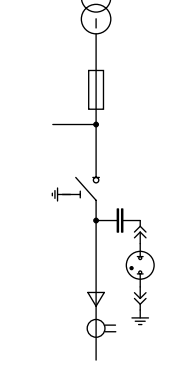
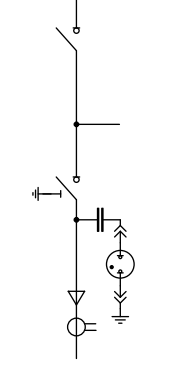
Схема № 1	Схема № 1.1	Схема № 1.2	Схема № 3
Кабельный ввод	Кабельный ввод с ТН	Кабельный ввод с ТН и ТТ	Шинный переход
500 × 1000 × В	800 × 1000 × В	500 × 1000 × В	300 × 1000 × В



<p>Схема № 3.1</p> <p>Кабельный переход</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 4</p> <p>Вводной разъединитель</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 5</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 5.1</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 
<p>Схема № 6</p> <p>Секционный разъединитель</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 6.1</p> <p>Секционный разъединитель</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 7</p> <p>Отходящая линия</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 7.1</p> <p>Отходящая линия</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 
<p>Схема № 7.2</p> <p>Отходящая линия</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 7.3</p> <p>Отходящая линия</p> <p><math>500 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 10</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p><math>800 \times 1000 \times B</math></p> 	<p>Схема № 10.1</p> <p>Секционный выключатель</p> <p><math>800 \times 1000 \times B</math></p> 

<p>Схема № 10.2</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 10.3</p> <p>Секционный выключатель</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 10.4</p> <p>Ввод / отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 11</p> <p>Отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 
<p>Схема № 11.1</p> <p>Отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 11.3</p> <p>Отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 11.5</p> <p>Отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 12</p> <p>Вводной выключатель</p> <p>800 × 1000 × В</p> 
<p>Схема № 13</p> <p>Секционный выключатель с заземлением сборных шин</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 14</p> <p>Ввод / отходящая линия</p> <p>800 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 16</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 17</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p>500 × 1000 × В</p> 



<p>Схема № 30</p> <p>Вводной разъединитель</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 30.1</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 30.2</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 33</p> <p>КРМ</p> <p>800 × 1000 × В</p> 
<p>Схема № 36</p> <p>ШОТ</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 37</p> <p>ШОТ-АВР 0,4 кВ</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 38</p> <p>Шинный мост</p> <p>L = 3340–6040 мм, шаг 100 мм</p> 	<p>Схема № 38.1</p> <p>Кабельная вставка</p> <p>L = 4000–30 000 мм</p> 
<p>Схема № 39</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 40</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 40.1</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1000 × В</p> 	<p>Схема № 41</p> <p>Резервный ввод</p> <p>500 × 1000 × В</p> 

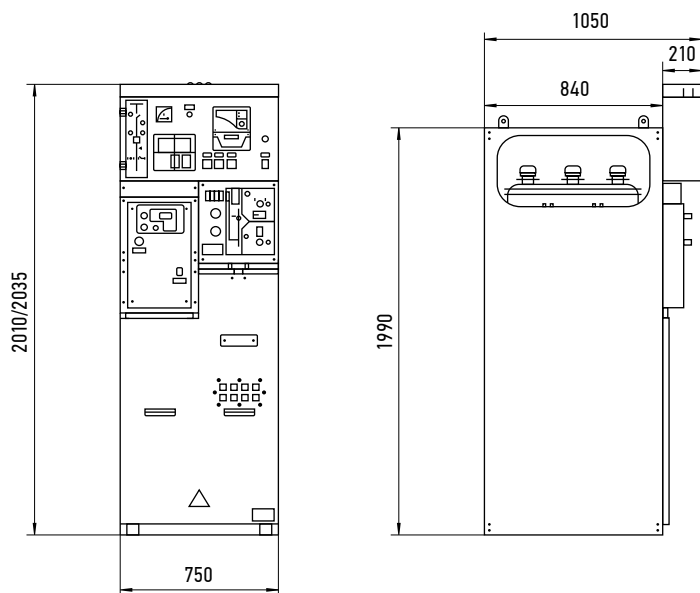


7

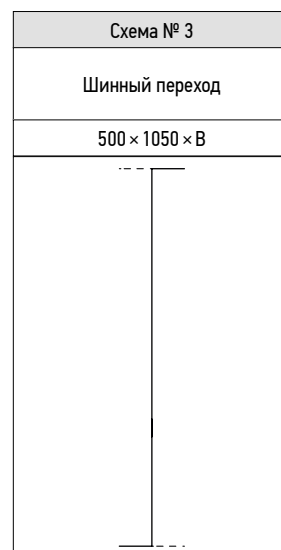
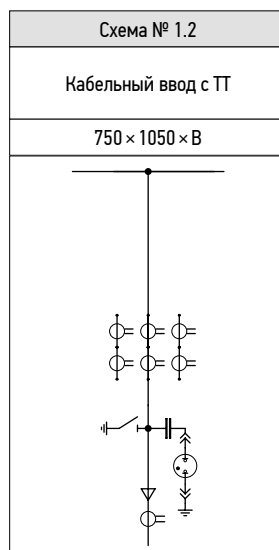
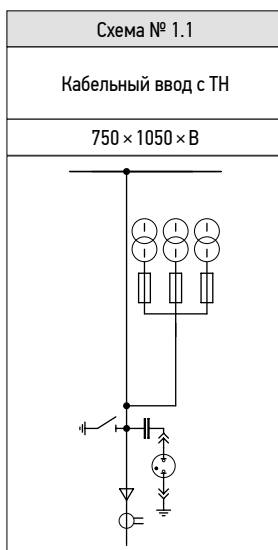
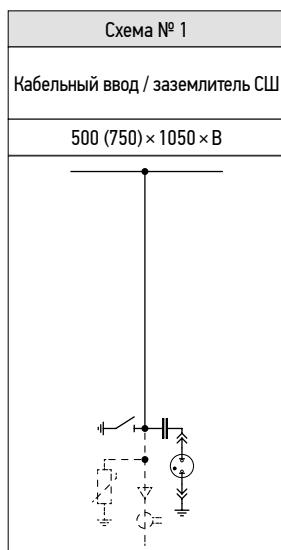
## ЯЧЕЙКА КСО-20 «УССУРИ»


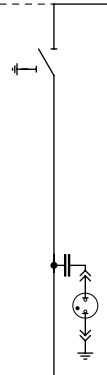

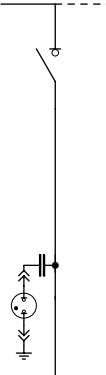

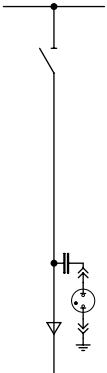

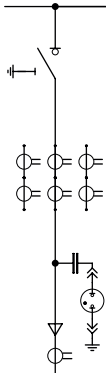

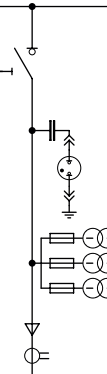
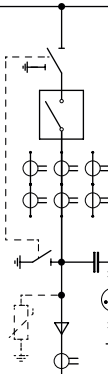
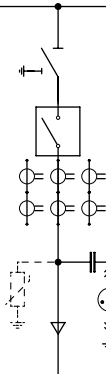


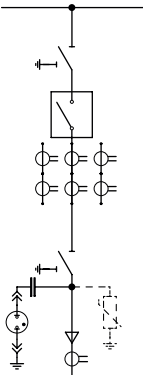
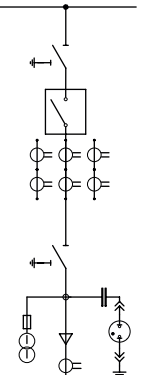
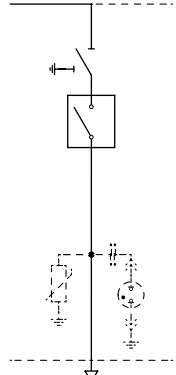
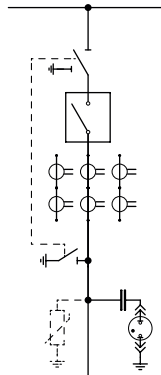
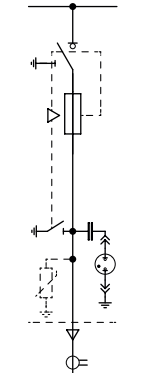
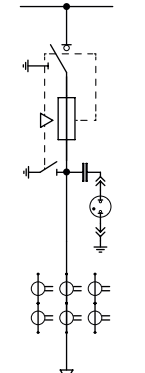
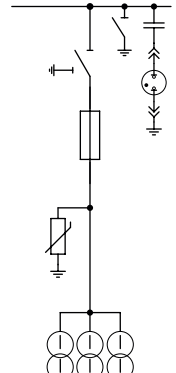
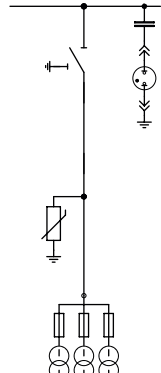
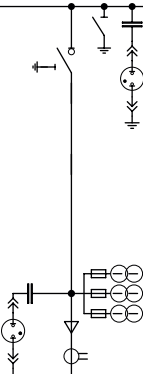
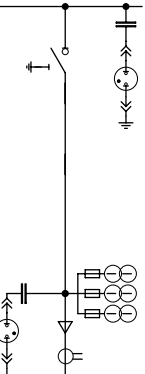
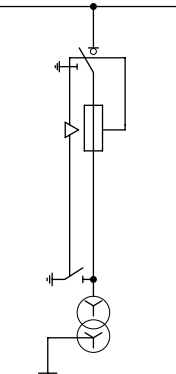
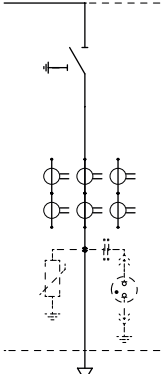
## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

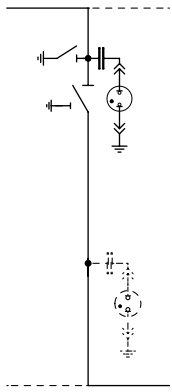
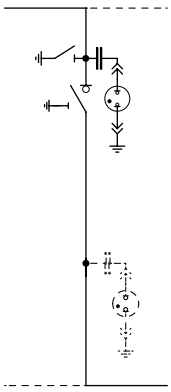
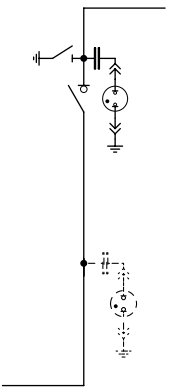
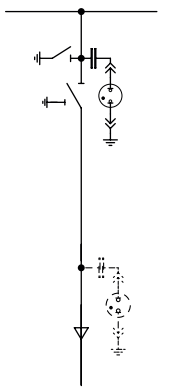
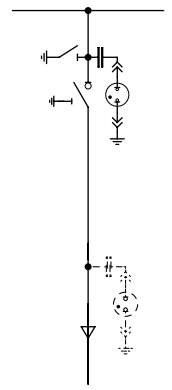
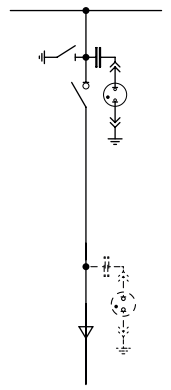
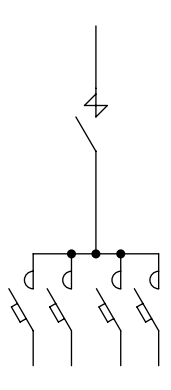
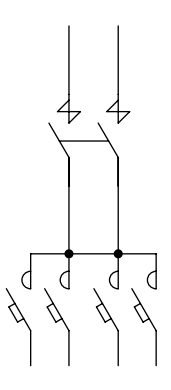
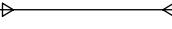

СЕТКА СХЕМ  
ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Условные обозначения				
Габаритные размеры указаны в мм, Ш × Г × В	Схема №	630, 1000 А (800 А с вакуумным выключателем)	Габарит 1	2010 мм
	Схема №	630 А	Габарит 2	2035 мм
Выделенное тонкими линиями — опция.				



<p>Схема № 3.1</p> <p>Кабельный переход</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 4</p> <p>Вводной разъединитель</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 5</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 5.1</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>500 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 6</p> <p>Секционный разъединитель</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 6.1</p> <p>Секционный разъединитель</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 7</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 7.1</p> <p>Отходящая линия</p> <p>750 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 7.2</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 7.3</p> <p>Отходящая линия</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 10</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 10.1</p> <p>Секционный выключатель</p> <p>750 × 1050 × В</p> 

<p>Схема № 11</p> <p>Отходящая линия</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 11.5</p> <p>Отходящая линия</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 12</p> <p>Секционный выключатель</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 14</p> <p>Ввод / отходящая линия</p> <p>750 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 16</p> <p>Отходящая линия</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 17</p> <p>Отходящая линия к трансформатору</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 19</p> <p>ТН</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 19.1</p> <p>ТН</p> <p>750 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 19.2</p> <p>ТН / Ввод</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 19.3</p> <p>ТН / Ввод</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 22</p> <p>ТСН</p> <p>1000 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 23</p> <p>Вводный разъединитель</p> <p>750 × 1050 × В</p> 

<p>Схема № 24</p> <p>Секционный разделитель</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 24.1</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 24.2</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 30</p> <p>Секционный разделитель</p> <p>750 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 30.1</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 30.2</p> <p>Секционный выключатель нагрузки</p> <p>750 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 36</p> <p>ШОТ</p> <p>500 × 1050 × В</p> 	<p>Схема № 37</p> <p>ШОТ-АВР 0,4 кВ</p> <p>500 × 1050 × В</p> 
<p>Схема № 38</p> <p>Кабельная вставка</p> <p>L = 4000–40 000 мм</p> 	<p>Схема № 38.1</p> <p>Шинный мост</p> <p>L = 3340–6040 мм, шаг 100 мм</p> 		

## 8

**ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

ООО «Энерго-Импульс+» гарантирует соответствие КСО-6(10), 20 «Уссури» требованиям технических условий ТУ 27.12.10-012-79294281-2018 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 3 года со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки потребителю.



Предприятие является производителем электротехнического оборудования класса 0,4 – 35 кВ:

- комплектные трансформаторные подстанции наружной и внутренней установки (столбовые, мачтовые, киосковые, модульные блочные КТП различной мощности);
- камеры КСО (202М, 393);
- КРУ с вакуумными, элегазовыми выключателями;
- щитовая продукция (НКУ, ГРЩ, щиты учета, щиты АВР, ВРУ, пункты распределения).

Информация, приведенная в данном каталоге, содержит общее описание и характеристики, которые могут меняться в результате совершенствования продукции. Более подробную информацию можно получить у специалистов ООО «Энерго-Импульс+» по указанным контактным телефонам.



**АДРЕС**

680052, г. Хабаровск, ул. Донская, 2а



**ПРИЕМНАЯ**

Тел./факс: 8 (4212) 22-81-22, 39-01-53



**ОТДЕЛ ПРОДАЖ**

Тел.: 8 (4212) 22-78-07, 39-01-53



**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ**

Тел. 8 (4212) 39-01-52

[com@energoimpulse.ru](mailto:com@energoimpulse.ru)