



Серия «Онега»

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ 6(10), 20 кВ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
--------------------------	---

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА	4
-----------------------------	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СООТВЕТВИЕ СТАНДАРТАМ. КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	6

КОНСТРУКЦИЯ

КОРПУС. ОТСЕКИ. БЛОКИРОВКИ.....	7
ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН. ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ	8
ОТСЕК АППАРАТОВ И КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ	9

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА	10
ДУГОВАЯ ЗАЩИТА	11
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА.....	12
КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ SL	13
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА	16

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	17
СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ	18

ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	25
СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ	26

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ



Сборочная линия КСО «Онега»

Ячейки КСО-6(10), 20-Э2 «Онега» – 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 «Онега» устанавливаются силовые вакуумные выключатели на подвижных 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 «Онега» применяются на вторичном уровне распределения электроэнергии. Ячейки используются сетевыми компаниями, промышленными предприятиями и на объектах инфраструктуры.



Распределительное устройство на базе ячеек КСО «Онега» в БКРПБ



Распределительное устройство в металлической оболочке на базе ячеек КСО «Онега»

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



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.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Большой объем сетки схем КСО «Онега» 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.

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.

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 (габариты 3 и 4 на стр. 24). Данное исполнение отсека релейной защиты обеспечивает свободный доступ в отсек сборных шин на момент стыковки ячеек.

ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ячейки КСО «Онега» требуют минимального обслуживания во время эксплуатации. Аппараты в ячейке технологически выдвигаемые 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.

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 «Онега» как в автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии, так и в SCADA-систему.

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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ. КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Ячейки КСО «Онега» соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 1516.3 и ТУ 3414-033-45567980.

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Номинальные значения климатических факторов внешней среды в условиях эксплуатации соответствуют ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1.

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

- высота над уровнем моря – до 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха – от минус 25 до плюс 40°С;
- относительная влажность воздуха – не более 80% при температуре плюс 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 минус 50 до плюс 40°С.

СТРУКТУРА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЯЧЕЙКИ КСО «ОНЕГА»



ПРИМЕР ЗАПИСИ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЯЧЕЙКИ КСО «ОНЕГА»

КСО-10-630/20-10-2-Э2 УЗ.1 – камера сборная одностороннего обслуживания на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А со схемой главных электрических цепей № 10, габаритным исполнением № 2 с силовым выключателем типа ВВ/TEL на номинальный ток отключения 20 кА, модификации Э2, категории размещения и климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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; 1250
– линейных выводов	630; 1000; 1250*
– предохранителей	не более 200
– силовых выключателей	1000; 1250*
– выключателей нагрузки	630
– разъединителей	630; 1000; 1250*
Номинальный ток трансформаторов тока, А	50–1250
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 при длительности протекания 3 с, кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Нормированные параметры тока включения выключателей нагрузки, кА:	
– наибольший пик	31,5; 40; 51
– начальное действующее значение периодической составляющей	12,5; 16; 20
Номинальные напряжения цепей управления и вспомогательных цепей, В:	
– при постоянном токе	24; 48; 100; 220
– при переменном токе	220
– цепей освещения	24
Диапазон рабочих напряжений (в процентах от номинального):	
– цепей электромагнитов отключения:	<ul style="list-style-type: none"> • при постоянном токе 70–110 • при переменном токе 65–120
– остальных цепей управления и сигнализации:	<ul style="list-style-type: none"> • при постоянном токе 85–110 • при переменном токе 80–110
Нормы испытаний изоляции главных токоведущих цепей одноминутным напряжением частоты 50 Гц, кВ:	42; 58,5
Собственное время включения, с, не более:	
– силовых выключателей	0,1
– выключателей нагрузки с электродвигательным приводом	9,0
– выключателей нагрузки с электромагнитом включения	0,1
Собственное время отключения, с, не более:	
– силовых выключателей	0,04
– выключателей нагрузки с электродвигательным приводом	9,0
– выключателей нагрузки с электромагнитом отключения	0,1
Габаритные размеры, мм:	
– ширина	300; 500; 650; 750
– глубина	840
– высота:	<ul style="list-style-type: none"> • габарит 1 (без цоколя) 2010 • габарит 2 (с цоколем 200 мм) 2210 • габарит 3 (с цоколем 200 мм, со съемным отсеком релейной защиты) 2235 • габарит 4 (без цоколя, со съемным отсеком релейной защиты) 2035
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31
Срок службы до списания, лет, не менее	30

* Для КСО-6(10)-Э2

КОНСТРУКЦИЯ

КОРПУС. ОТСЕКИ. БЛОКИРОВКИ

КОРПУС

Ячейка КСО «Онега» 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 RAL 7032, 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, устанавливаемые в КСО «Онега», соответствуют требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) седьмого издания и ГОСТ 12.2.007.4.

В ячейке КСО «Онега» 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, не допускающая при включенном положении заземлителя сборных шин включения любых коммутационных аппаратов, от которых возможна подача напряжения на сборные шины;
- блокировка оперирования заземлителем при наличии напряжения на кабеле (для вводных ячеек).

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 мнемоническая 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.

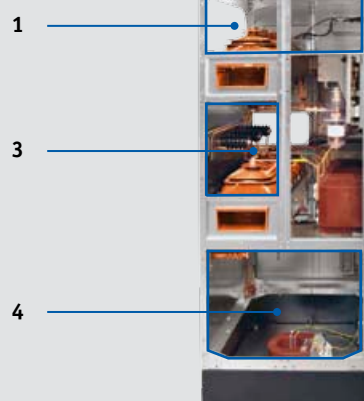
Для внутреннего освещения корпуса ячейки применяются светодиоды, которые не требуют замены в течение всего срока эксплуатации.

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

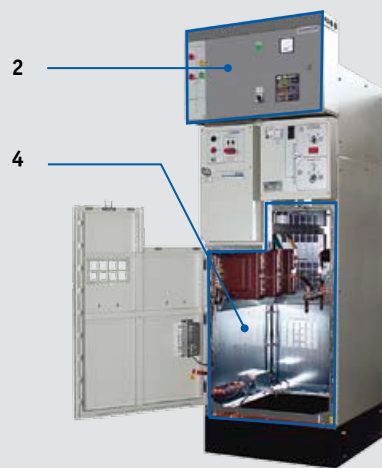
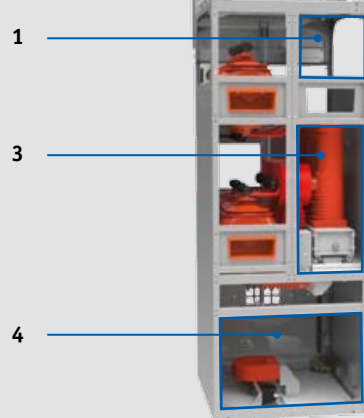
Разделение корпуса ячейки на отсеки

- 1 – отсек сборных шин;
- 2 – отсек релейной защиты;
- 3 – отсек аппаратов;
- 4 – отсек кабельных присоединений.

КСО 10 кВ



КСО 20 кВ



КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН. ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН



Отсек сборных шин

Изолированный отсек сборных шин значительно 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. Применение тарельчатых шайб и болтов класса прочности 8.8 делает сборные шины в ячейках КСО «Онега» не требующими обслуживания в течение всего срока эксплуатации при условии соблюдения в ходе монтажа оборудования усилия затяжки болтовых соединений.

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 в помещении РУ секции соединяются шинным мостом или кабельной вставкой.

ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ



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. Также, 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 «Онега» может устанавливаться релейная защита и автоматика любого исполнения с различными функциями в зависимости от характера защищаемого присоединения.

МНЕМОСХЕМА

В ячейках КСО «Онега» 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

КОНСТРУКЦИЯ

ОТСЕК АППАРАТОВ И КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

ОТСЕК АППАРАТОВ И КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

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

Силовой выключатель

В качестве силового выключателя используются вакуумные выключатели: VL производства АО «ПО ЭЛТЕХНИКА» или ВВ/TEL производства АО «ГК «Таврида Электрик».

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.

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 (стр. 14).

Конструкция дверей

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

Фронтальное подключение кабеля (опция)

В ячейках КСО «Онега» 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 мм²).



Опорные изоляторы со встроенными емкостными делителями напряжения



Блок индикации напряжения



Фронтальное подключение силового кабеля

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА



КСО «Онега»

По требованию заказчика во вторичные цепи КСО «Онега» 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.



IPR-A

SEPAM1000

БМРЗ-100

SPAC

СИРИУС

ТЭМП

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ БЛОКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ IPR-A И SMPR

В базовом варианте в ячейках устанавливаются микропроцессорные блоки релейной защиты и автоматики серии IPR-A или SMPR производства АО «ПО ЭЛТЕХНИКА».

Функции защит IPR-A:

- 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 замыкания на землю с действием на сигнал.

Функции защит SMPR:

- все функции защиты IPR-A;
- защита минимального напряжения;
- защита от повышения напряжения;
- защита от понижения частоты;
- защита от повышения частоты.

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/BC блок имеет по четыре зависимых характеристики: слабая, нормальная, сильная и чрезвычайно сильная зависимости.

Сигнализация и управление

Помимо функций защиты блоки IPR-A и SMPR 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.



Микропроцессорный блок релейной защиты IPR-A



Микропроцессорный блок релейной защиты SMPR

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ 15-я редакция 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 «Онега» комплектуется современным устройством дуговой защиты на основе волоконно-оптических датчиков.

В базовом варианте применяется комплект дуговой защиты «ОВОД-МД» производства ООО НПП «ПРОЭЛ».

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 «ОВОД-МД»:

- 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 оптоволоконного 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 датчикам не требуются ориентация в пространстве при монтаже, протирка от пыли, защита от солнца и искусственного освещения.



Устройство дуговой защиты «ОВОД-МД»

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА



Трансформатор напряжения



Трансформатор собственных нужд



Трансформатор тока в КСО 20 кВ



Трансформатор тока нулевой последовательности



Трансформаторы тока в КСО 10 кВ

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 «Онега» 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 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 «Онега» применяются трансформаторы мощностью до 4 кВА типа ОЛС и до 40 кВА типов ТЛС, ТСКС.

Трансформатор устанавливается в ячейку и монтируется на технологическую тележку.

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 подключение вторичных обмоток ТТНП на короткозамкнутую розетку, установленную на лицевой стороне ячейки КСО «Онега» (для определения поврежденного присоединения используется прибор УСЗ-ЗМ).

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

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 «Онега» 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.

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ SL

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ И РАЗЪЕДИНИТЕЛИ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

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

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

- 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 $I_{\text{ном}} = 1000 \text{ A}; 1250 \text{ A}$:

- 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 «Онега» 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 издание, 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.

Коммутационные аппараты серии SL 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 выдвигаемое (по направляющим) исполнение, что повышает технологичность сборки и ремонта ячеек.

ЗАЗЕМЛИТЕЛИ

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

- SL-EHC, SL-EHD с верхним расположением относительно привода;
- SL-EHA, SL-EHB с нижним расположением относительно привода.



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



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



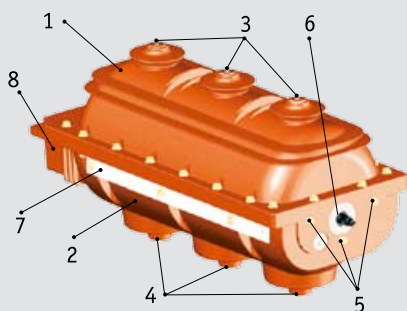
Заземлитель SL-EHB

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ SL

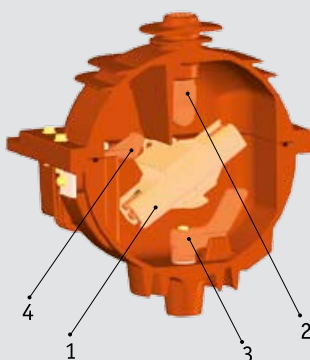


Трехпозиционный коммутационный аппарат SL производства АО «ПО ЭЛТЕХНИКА»



- 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.

Корпус аппарата



- 1 – подвижные контакты;
- 2 – верхние неподвижные линейные контакты;
- 3 – нижние неподвижные линейные контакты;
- 4 – неподвижные контакты заземления.

Система главных коммутирующих контактов

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 SF₆ – 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 трапециевидной 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.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕГАЗОВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ SL

Чистый газообразный элегаз (шестифтористая сера SF₆) химически не активен, безвреден, не горит и не поддерживает горения, обладает повышенной теплопроводящей 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 пружиной 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).

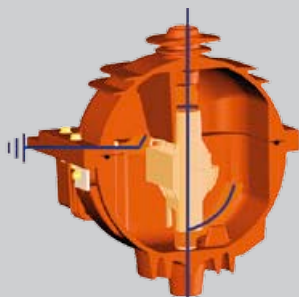
При повороте подвижных контактов аппарат может занимать три фиксированных положения, замыкая либо размыкая различные группы контактов. Применяемый принцип дугогашения, основанный на технике вращения дуги и эффекте температурного расширения элегаза, обеспечивает гашение дуги при отключении номинальных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

ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

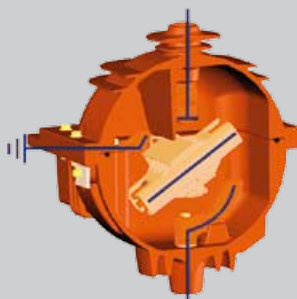
КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ СЕРИИ SL

ПОЛОЖЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ КОНТАКТОВ АППАРАТА

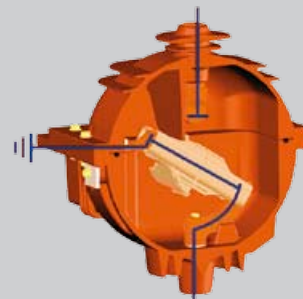
ВКЛЮЧЕНО



ОТКЛЮЧЕНО

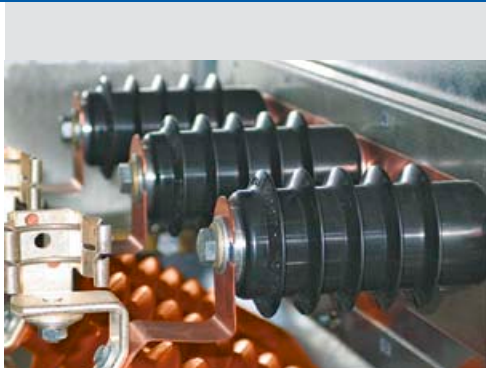


ЗАЗЕМЛЕНО



ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА



Нелинейные ограничители перенапряжения

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

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



Антиконденсатные нагревательные элементы

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.



Источник гарантированного оперативного тока

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 (схема № 36, № 37 по сетке схем главных цепей ячеек КСО «Онега») 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 устанавливаются ИБП на постоянный ток.



Указатель высокого напряжения

УКАЗАТЕЛЬ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

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



Устройство для фазировки

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФАЗИРОВКИ

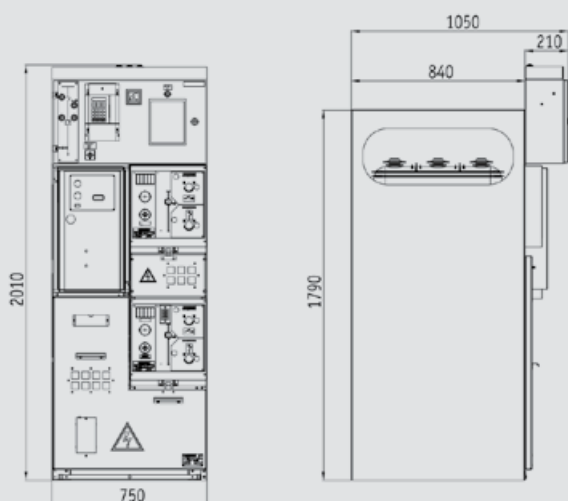
В комплекте с ячейками КСО «Онега» поставляется устройство для фазировки, которое предназначено для определения правильной последовательности фаз при подключении от разных кабельных линий РУ на базе ячеек КСО «Онега».

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

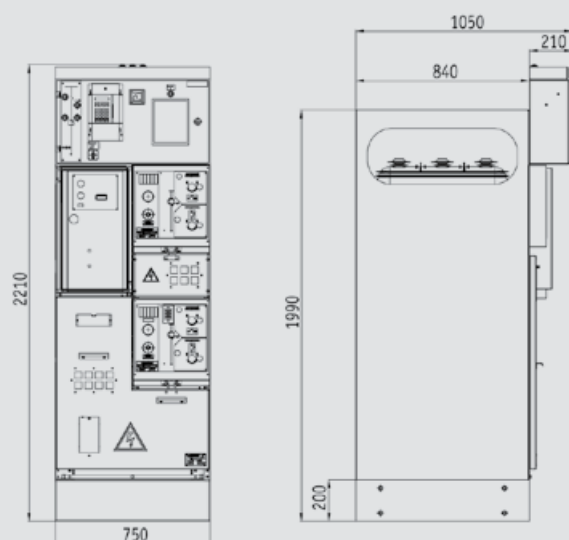
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Варианты габаритных размеров
приведены на примере ячейки
КСО-6(10)-Э2 «Онега»
(схема № 11 на стр. 20)

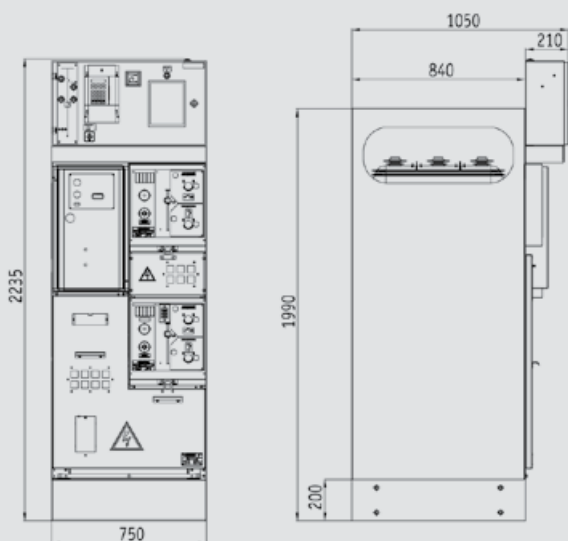
ГАБАРИТ 1



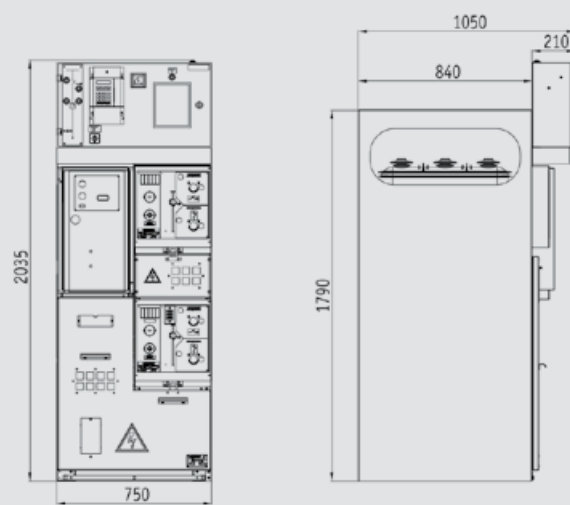
ГАБАРИТ 2



ГАБАРИТ 3

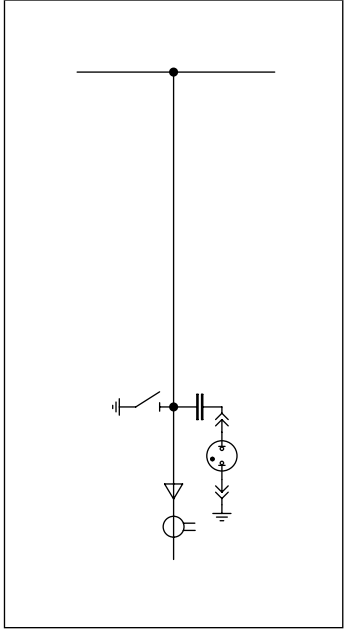
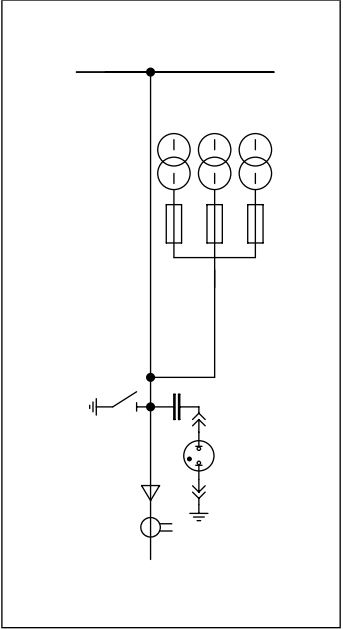
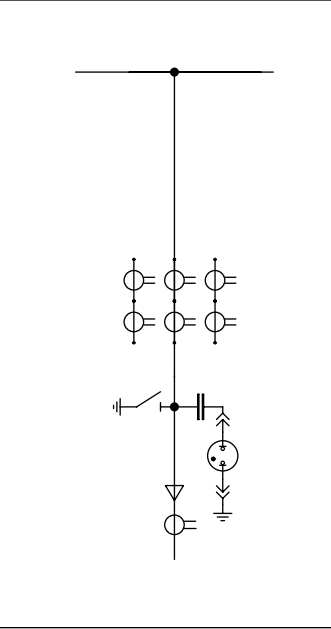
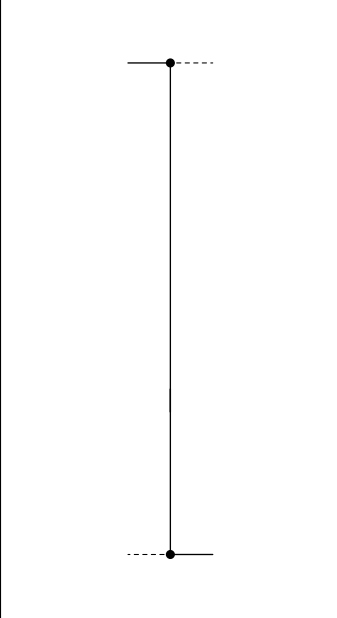
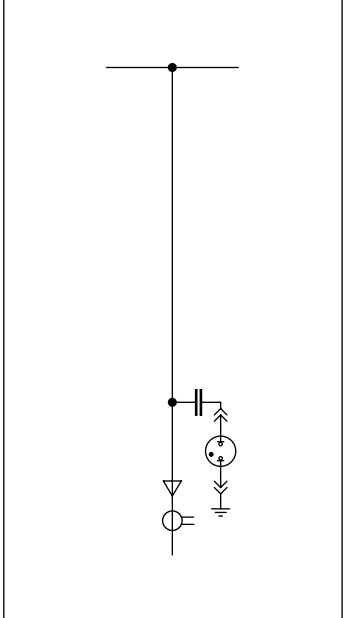
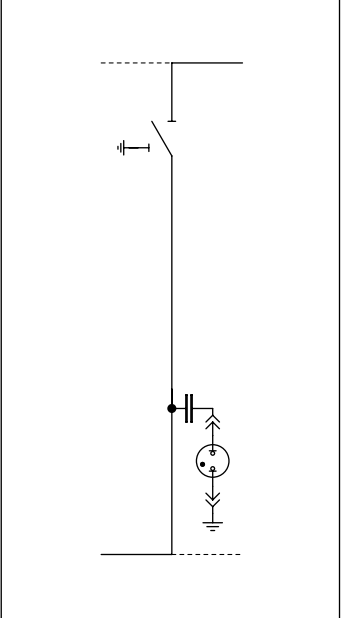
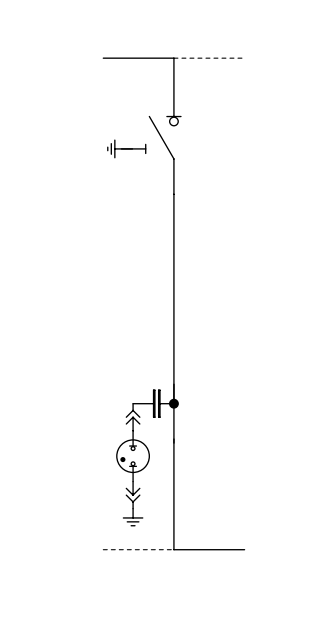


ГАБАРИТ 4



ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ		Схема № 1	Схема № 1.1	Схема № 1.2
	Номинальный ток, А	Кабельный ввод	Кабельный ввод с ТН	Кабельный ввод с ТН и ТТ
		500 1050 В	750 1050 В	500 1050 В
Схема №	630, 1000, 1250			
Схема №	630			
Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В				
	В, мм			
габарит 1	2010			
габарит 2	2210			
габарит 3	2235			
габарит 4	2035			
----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция				
Схема № 3	Схема № 3.1	Схема № 4	Схема № 5	
Шинный переход	Кабельный переход	Вводный разъединитель	Секционный выключатель нагрузки	
300 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	
				

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

<p>Схема № 5.1</p>	<p>Схема № 6</p>	<p>Схема № 6.1</p>	<p>Схема № 7</p>
<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Отходящая линия</p>
<p>500 1050 В</p>	<p>500x1050xВ</p>	<p>500x1050xВ</p>	<p>500x1050xВ</p>
<p>Схема № 7.1</p>	<p>Схема № 7.2</p>	<p>Схема № 7.3</p>	<p>Схема № 10</p>
<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия к трансформатору</p>
<p>500x1050xВ</p>	<p>500x1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

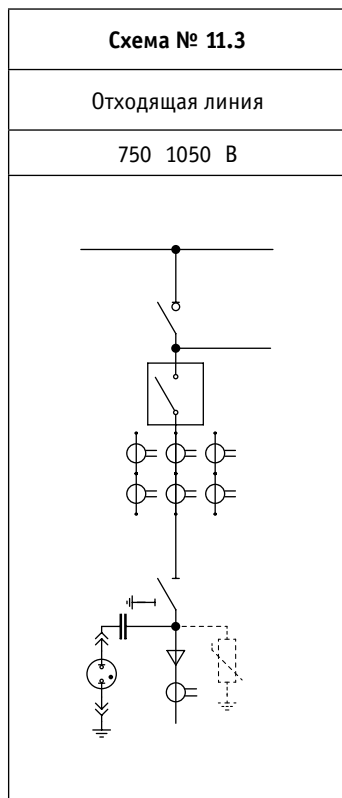
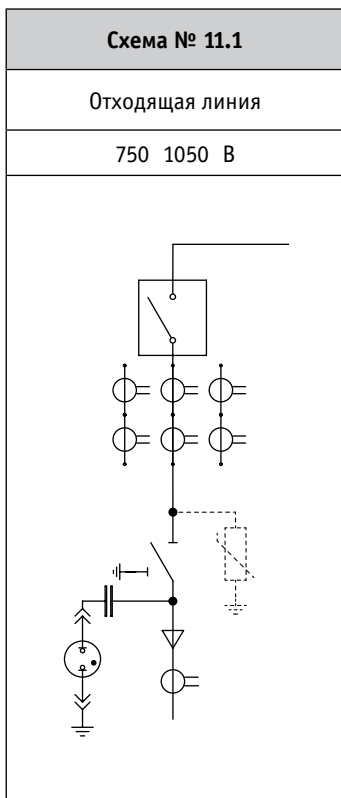
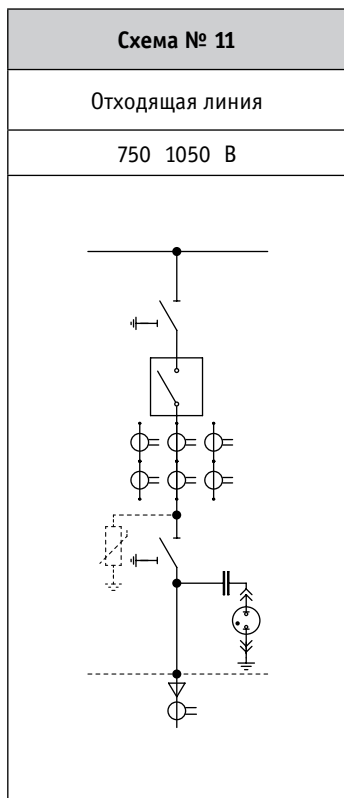
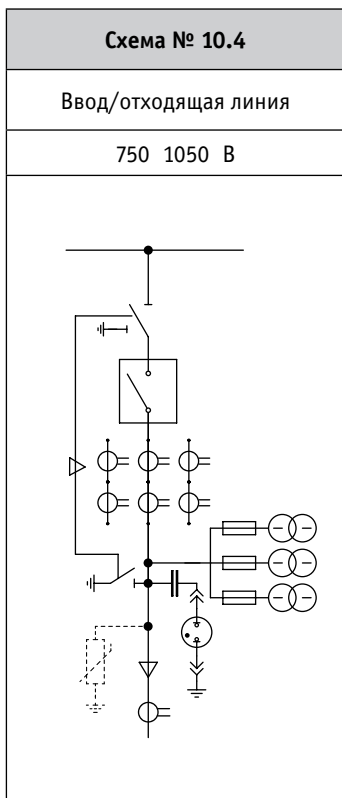
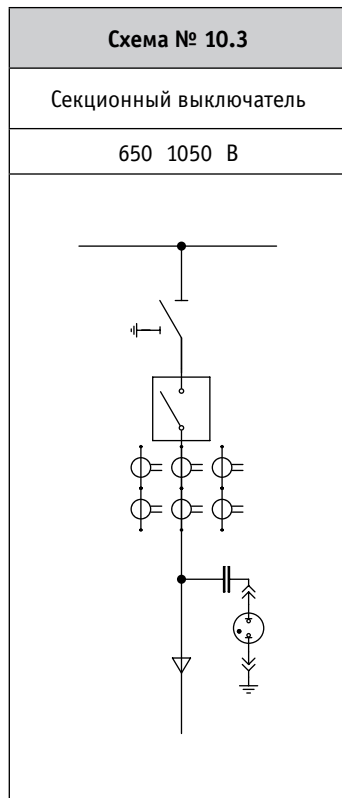
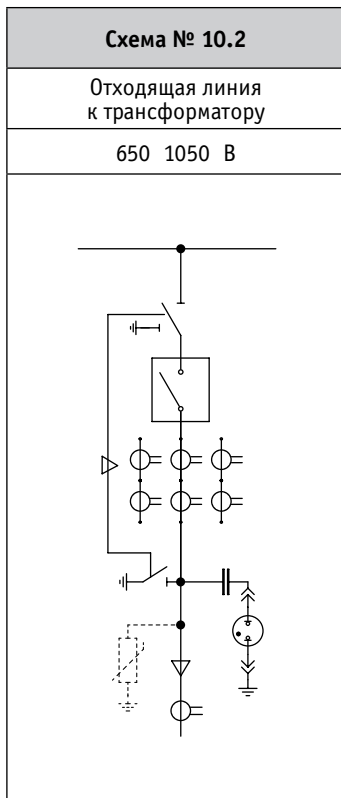
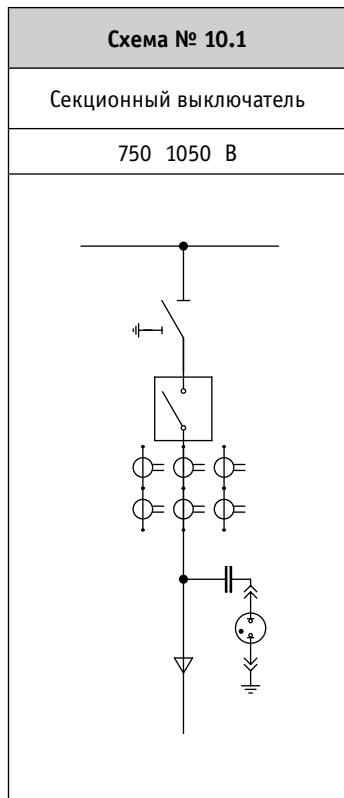
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Номинальный ток, А
Схема №	630, 1000, 1250
Схема №	630

Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В

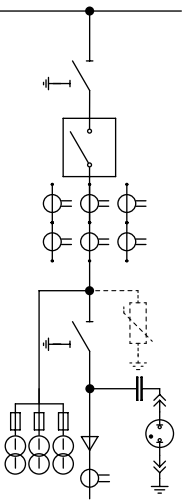
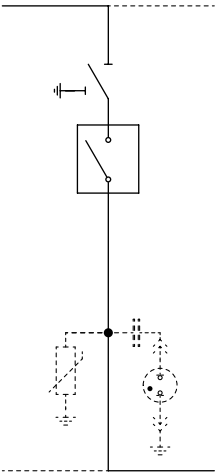
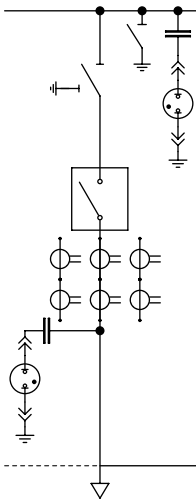
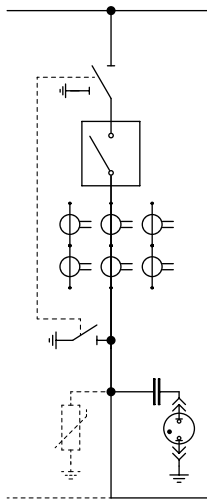
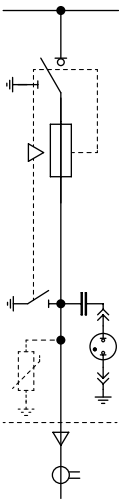
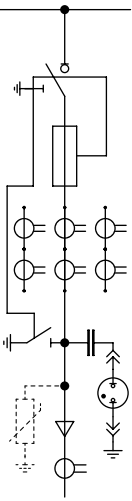
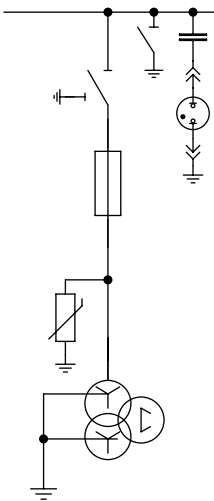
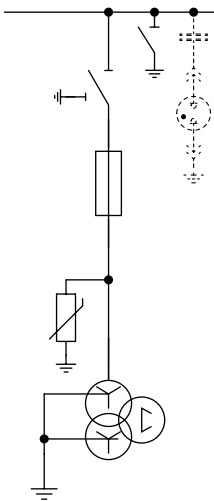
	В, мм
габарит 1	2010
габарит 2	2210
габарит 3	2235
габарит 4	2035

----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция



ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

<p>Схема 11.5</p>	<p>Схема № 12</p>	<p>Схема № 13</p>	<p>Схема № 14</p>
<p>Отходящая линия</p>	<p>Секционный выключатель</p>	<p>Секционный выключатель с заземлителем сборных шин</p>	<p>Ввод/Отходящая линия</p>
<p>750 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>
			
<p>Схема № 16</p>	<p>Схема № 17</p>	<p>Схема № 19</p>	<p>Схема 19.1</p>
<p>Отходящая линия к трансформатору</p>	<p>Отходящая линия к трансформатору</p>	<p>ТН</p>	<p>ТН</p>
<p>500 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>
			

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

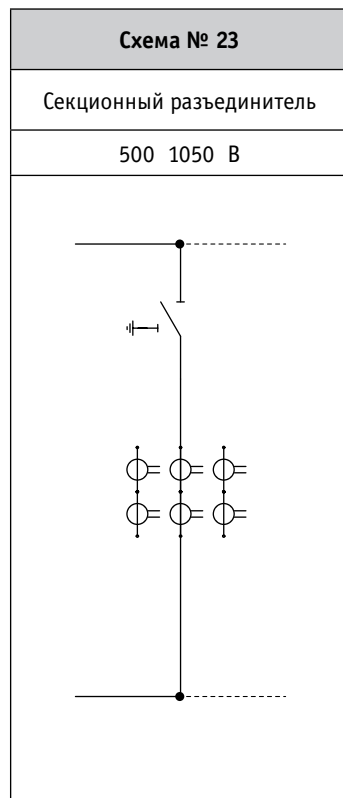
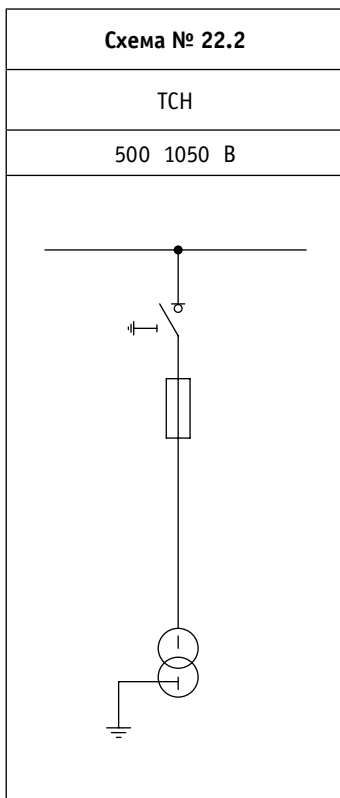
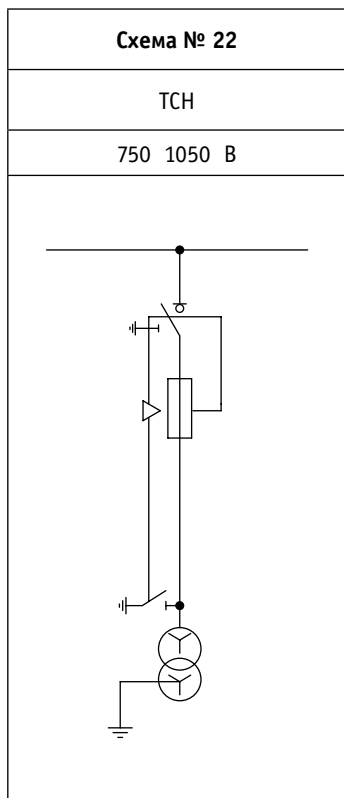
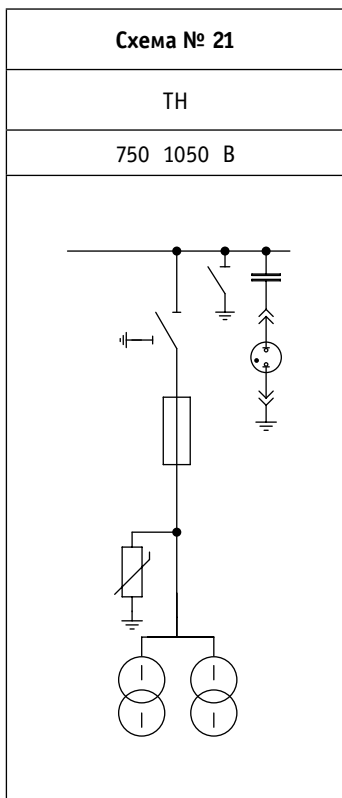
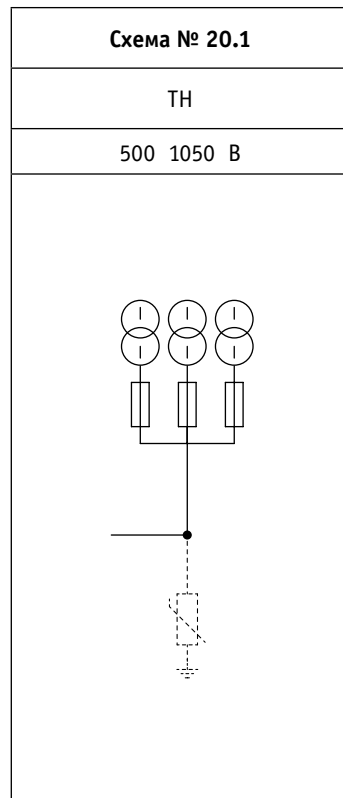
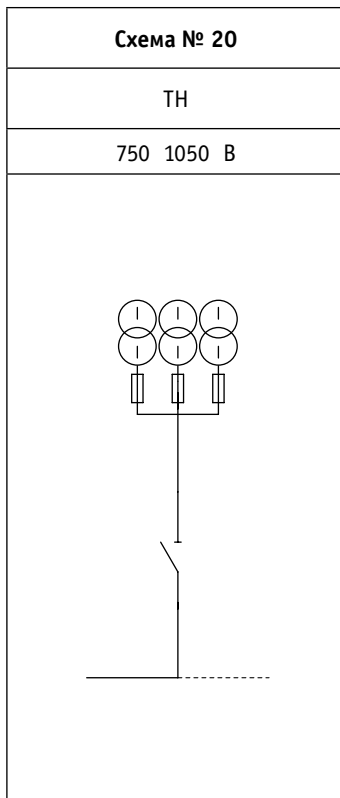
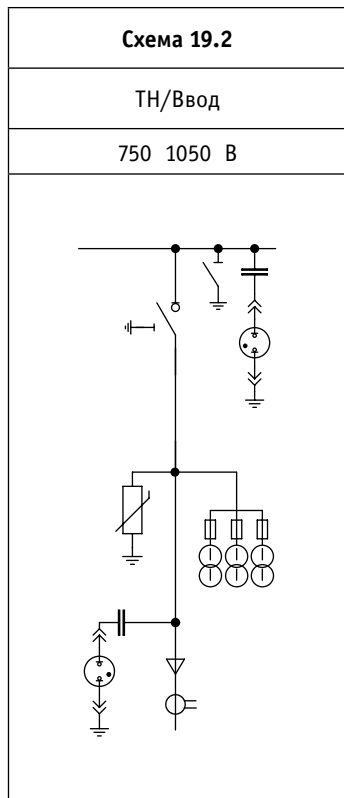
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Номинальный ток, А
Схема №	630, 1000, 1250
Схема №	630

Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В

	В, мм
габарит 1	2010
габарит 2	2210
габарит 3	2235
габарит 4	2035

----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция



ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

<p>Схема № 24</p>	<p>Схема № 24.1</p>	<p>Схема № 24.2</p>	<p>Схема № 30</p>
<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>Вводной разъединитель</p>
<p>500 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>
<p>Схема № 30.1</p>	<p>Схема № 30.2</p>	<p>Схема № 33</p>	<p>Схема № 36</p>
<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>КРМ</p>	<p>ШОТ</p>
<p>500 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>	<p>500 1050 В</p>

ЯЧЕЙКА КСО-6(10)-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

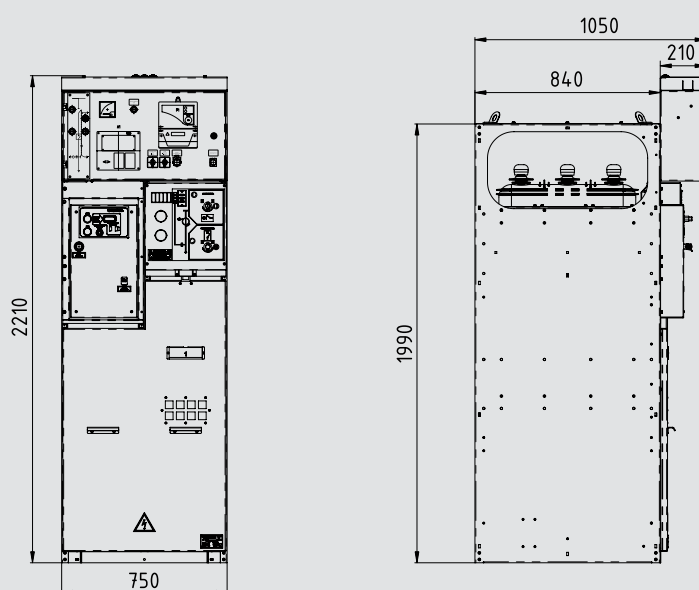
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ		Схема № 37	Схема № 38	Схема № 38.1
	Номинальный ток, А	ШОТ – АВР 0,4 кВ	Шинный мост	Кабельная вставка
Схема №	630, 1000, 1250	500 1050 В	L = 3340–6040 мм, шаг 100 мм	L = 4000–30000 мм
Схема №	630			
Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В				
	В, мм			
габарит 1	2010			
габарит 2	2210			
габарит 3	2235			
габарит 4	2035			
----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция				
Схема № 39	Схема № 40	Схема № 40.1	Схема № 41	
Отходящая линия	Отходящая линия	Отходящая линия	Резервный ввод	
500 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	

ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

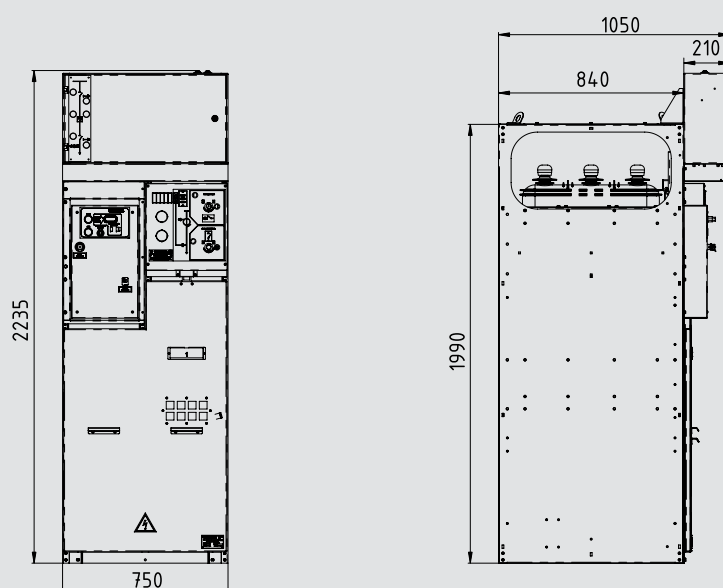
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Варианты габаритных размеров приведены на примере ячейки КСО-20-Э2 «Онега» (схема № 11 на стр. 28)

ГАБАРИТ 1

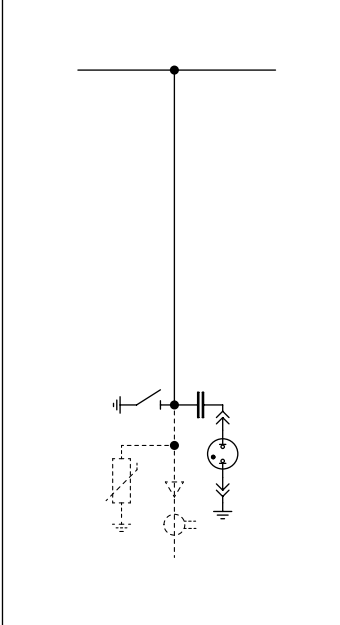
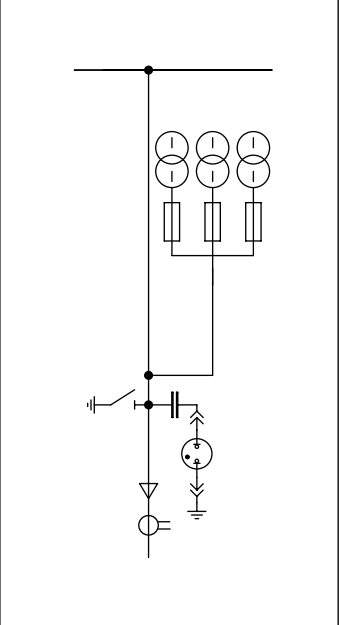
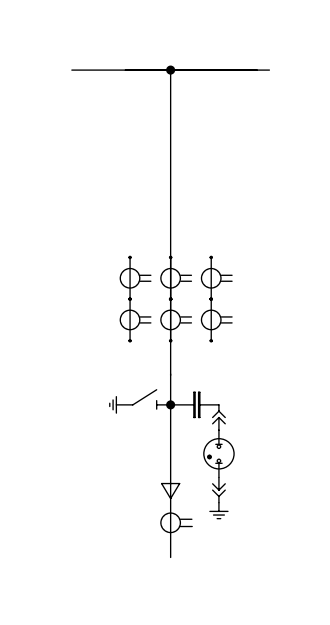
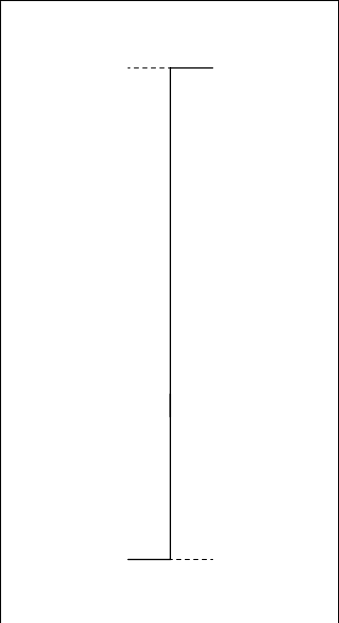
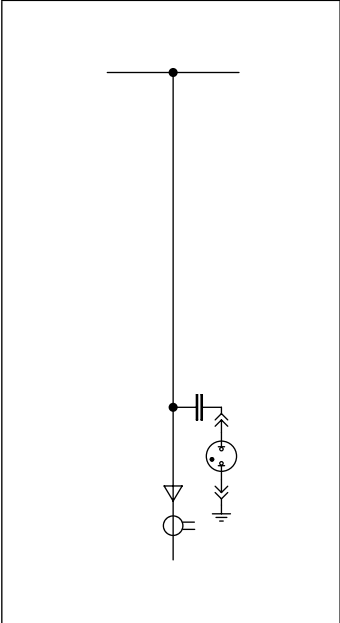
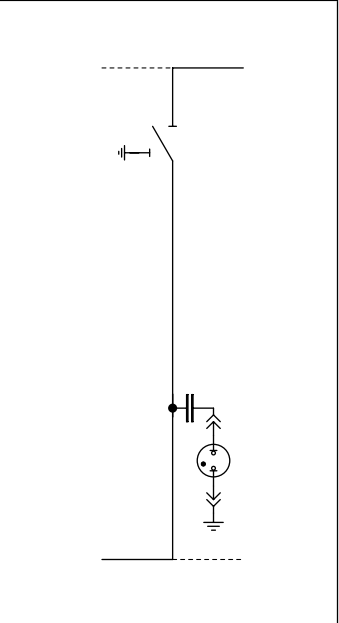
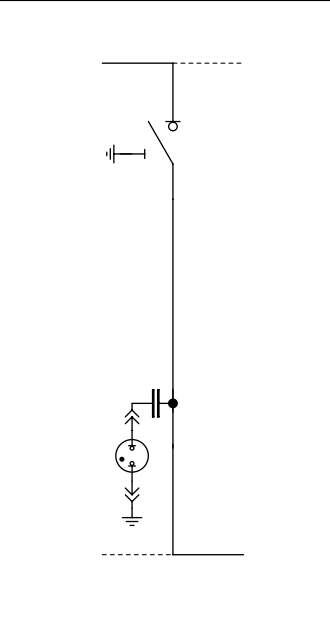


ГАБАРИТ 4



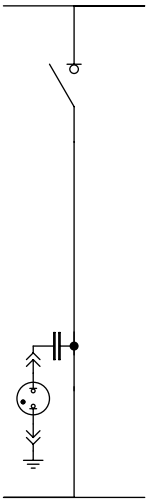
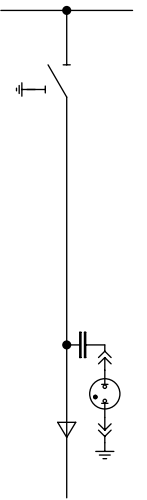
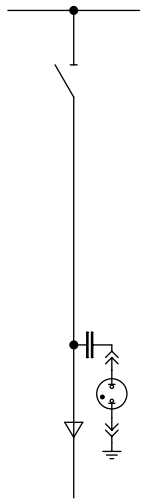
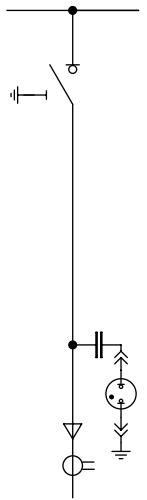
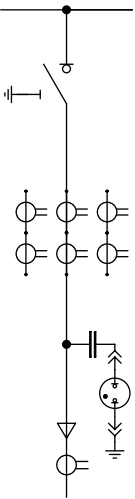
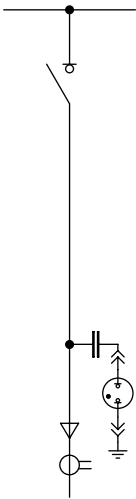
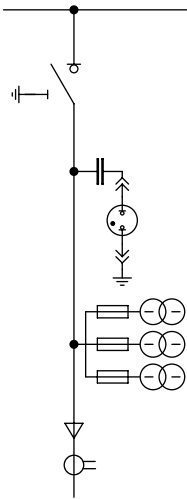
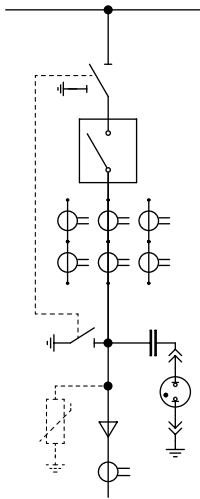
ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ		Схема № 1	Схема № 1.1	Схема № 1.2
	Номинальный ток, А	Кабельный ввод/заземлитель СШ	Кабельный ввод с ТН	Кабельный ввод с ТТ
	630, 1000 (800 с вакуумным выключателем)	500(750) 1050 В	750 1050 В	750 1050 В
Схема №	630			
Схема №	630			
Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В				
	В, мм			
габарит 1	2010			
габарит 4	2035			
----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция				
Схема № 3	Схема № 3.1	Схема № 4	Схема № 5	
Шинный переход	Кабельный ввод	Секционный разъединитель	Секционный выключатель нагрузки	
500 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	500 1050 В	
				

ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

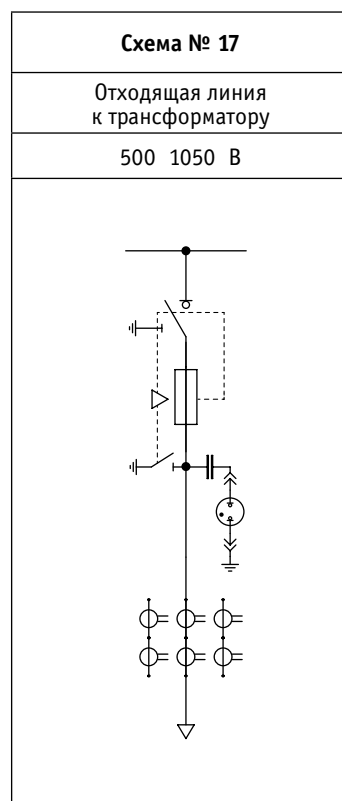
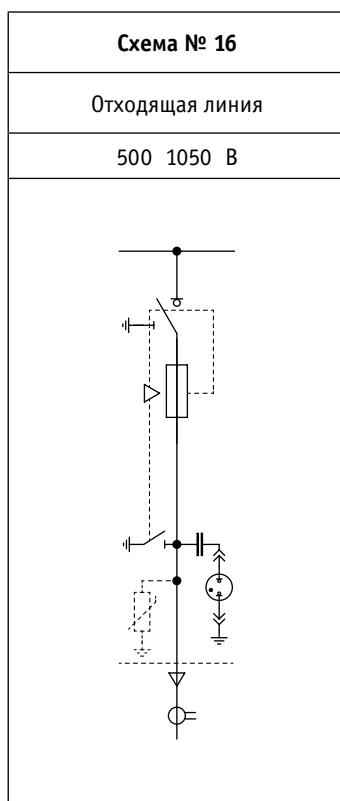
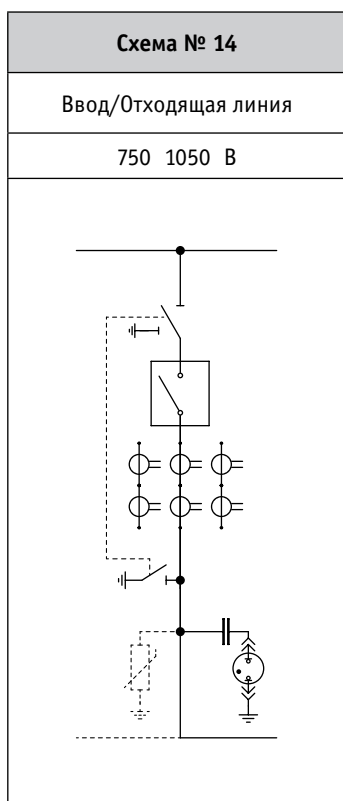
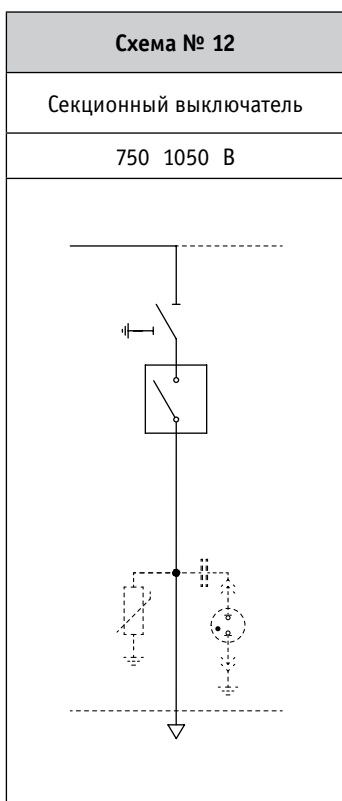
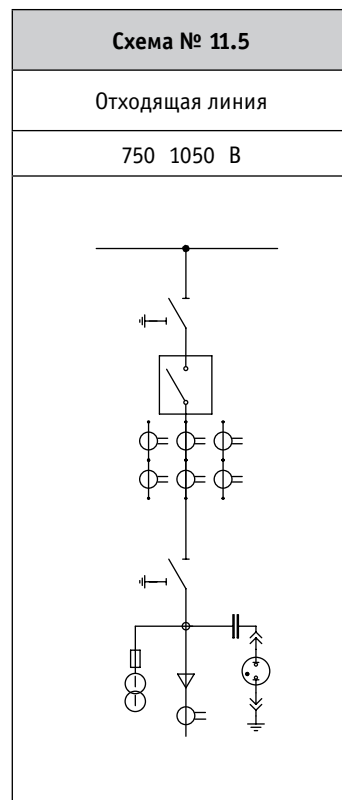
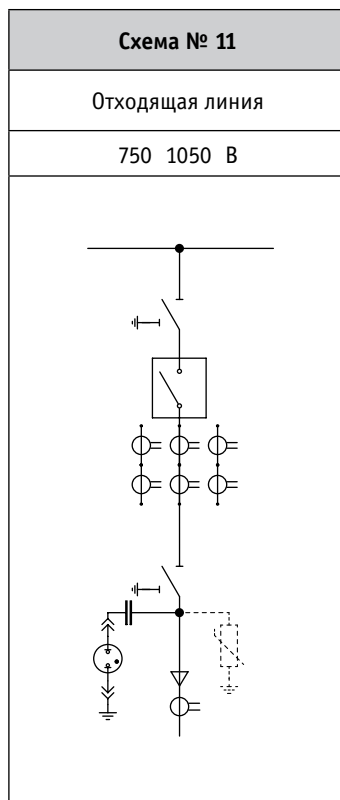
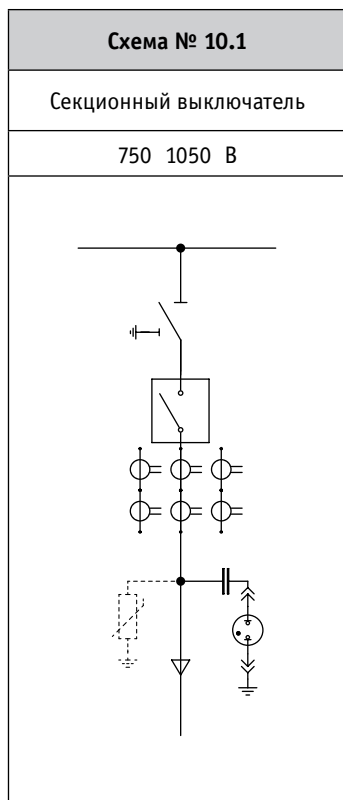
<p>Схема № 5.1</p>	<p>Схема № 6</p>	<p>Схема № 6.1</p>	<p>Схема № 7</p>
<p>Секционный выключатель нагрузки</p>	<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Секционный разъединитель</p>	<p>Отходящая линия</p>
<p>500 1050 В</p>	<p>500x1050xВ</p>	<p>500x1050xВ</p>	<p>500x1050xВ</p>
			
<p>Схема № 7.1</p>	<p>Схема № 7.2</p>	<p>Схема № 7.3</p>	<p>Схема № 10</p>
<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия</p>	<p>Отходящая линия к трансформатору</p>
<p>750x1050xВ</p>	<p>500 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>	<p>750 1050 В</p>
			

ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Номинальный ток, А
Схема №	630, 1000 (800 с вакуумным выключателем)
Схема №	630
Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В	
	В, мм
габарит 1	2010
габарит 4	2035
----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция	



ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

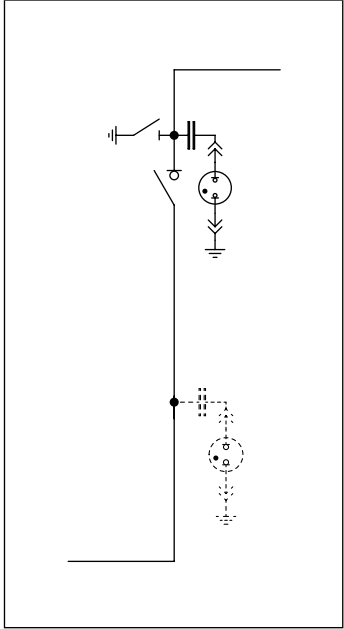
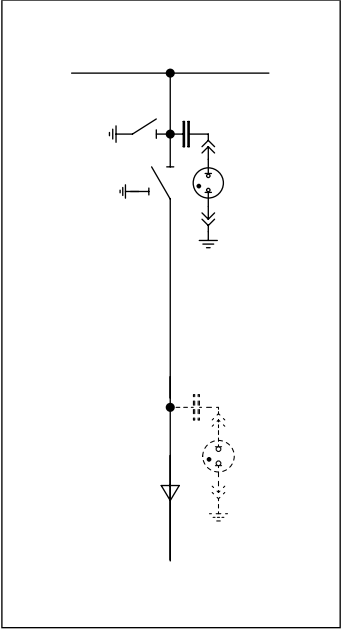
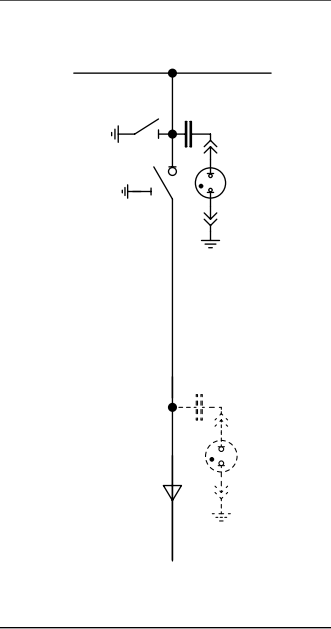
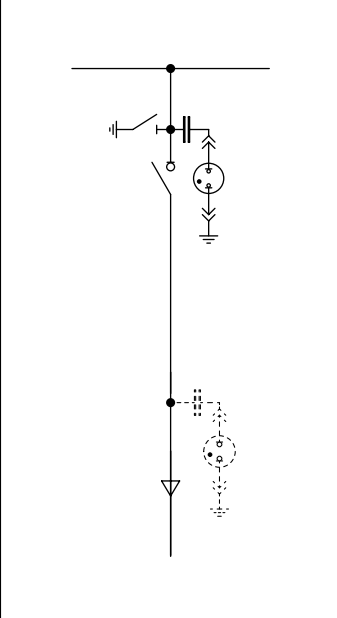
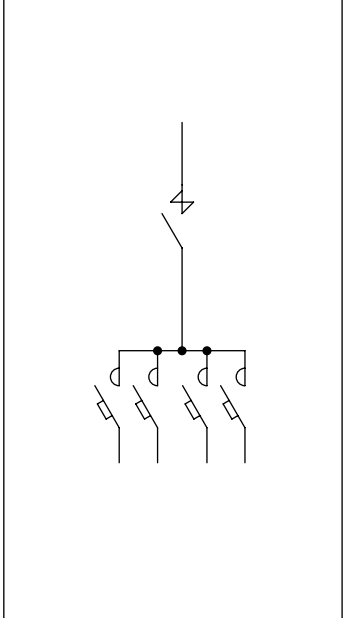
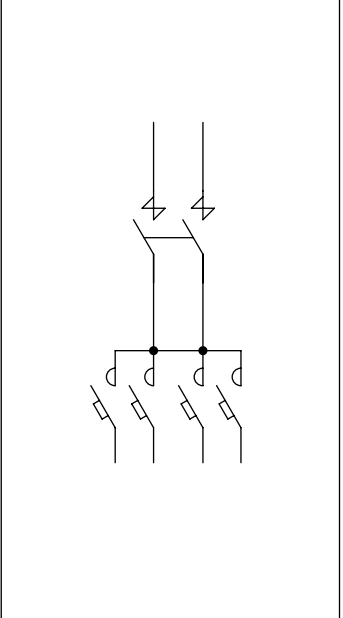
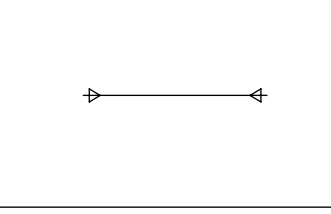
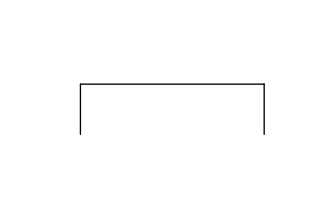
СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

Схема № 19	Схема № 19.1	Схема № 19.2	Схема № 19.3
ТН	ТН	ТН/Ввод	ТН/Ввод
750 1050 В	750 1050 В	750 1050 В	750 1050 В

Схема № 22	Схема № 23	Схема № 24	Схема № 24.1
ТСН	Вводной разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный выключатель нагрузки
1000 1050 В	750 1050 В	750 1050 В	750 1050 В

ЯЧЕЙКА КСО-20-Э2 «ОНЕГА»

СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ		Схема № 24.2	Схема № 30	Схема № 30.1
	Номинальный ток, А	Секционный выключатель нагрузки 750 1050 В	Секционный разъединитель 750 1050 В	Секционный выключатель нагрузки 750 1050 В
Схема №	630, 1000 (800 с вакуумным выключателем)			
Схема №	630			
Габаритные размеры указаны в мм, Ш Г В				
	В, мм			
габарит 1	2010			
габарит 4	2035			
----- Элемент на схеме, выделенный пунктиром, – опция				
Схема № 30.2	Схема № 36	Схема № 37	Схема № 38	
Секционный выключатель нагрузки 750 1050 В	ШОТ 500 1050 В	ШОТ-АВР 0,4 кВ 500 1050 В	Шинный мост L=3340–6040 мм с шагом 100 мм	
				
			Схема № 38.1	
			Кабельная вставка L=4000–40 000	
				

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Эл. почта enh@nt-rt.ru || Сайт: <http://eltehnika.nt-rt.ru>