

**Комплектное распределительное устройство
«Феррома-10»**

**Камера сборная одностороннего обслуживания
«Горизонт-10», «Горизонт-20», «Горизонт-35»**

**Камера сборная одностороннего обслуживания
КСО-386 «Вертикаль»**

Комплектные трансформаторные подстанции



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

РУСКРУ



**ПРЕЗЕНТАЦИЯ
ПРОДУКЦИИ**

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Общество с ограниченной ответственностью «РУСКРУ» было создано с целью организации производства современных распределительных устройств (КРУ/КСО) серии Феррома-10 , КСО-386 «Вертикаль», КСО серии «Горизонт» на класс напряжения 6(10)кВ – 35кВ, а также комплектных трансформаторных подстанций 35/6/10 – 20/0,4кВ на основе указанных типов КРУ и КСО по собственной конструкторской документации.

Выпуск качественного и надежного оборудования невозможен без подготовленного и квалифицированного персонала и современного технологического оснащения. Коллектив компании приобрел квалификацию и опыт работы у известных мировых производителей отечественного и зарубежного электротехнического оборудования. Кроме этого, компания располагает современным производственным оснащением и оборудованием для выпуска продукции.

Мы оказываем комплексный и индивидуальный подход к потребностям наших клиентов, предлагая им качественное оборудование и высокий уровень сервисного обслуживания.

*С надеждой на долгосрочное сотрудничество,
коллектив ООО «РУСКРУ»*

**195009 г. Санкт-Петербург,
ул. Комсомола дом 1-3 литер Ф
Тел. (812) 635-68-36
www.ruskru.ru
info@ruskru.ru**

Компания ООО «РУСКРУ» разработала и освоила производство следующих распределительных устройств среднего напряжения Феррома-10, КСО-386 «Вертикаль», КСО «Горизонт-10», КСО «Горизонт-20», КСО «Горизонт-35» и устройства низкого напряжения НКУ-РУС. В данном каталоге представлены все типы выпускаемой и реализуемой продукции ООО «РУСКРУ».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Различные конфигурации, оптимальные размеры ячеек, надежность в работе и безопасность в эксплуатации – это главные характеристики, на которые обращалось особое внимание при проектировании наших продуктов.

В настоящем каталоге представлены только основные решения, не учитывая их упрощенные и расширенные варианты.

НАЗНАЧЕНИЕ

Распределительные устройства представленной серии предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением 6 (10) кВ, 20кВ и 35кВ в сетях с изолированной нейтралью, в сетях с заземлённой нейтралью через дугогасящий реактор или резистор.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- В распределительных сетях энергетической системы (электростанции, трансформаторные подстанции, распределительные пункты);
- Промышленные предприятия, сырьевые предприятия, добывающая промышленность (предприятия машиностроения, металлургические, нефтехимические);
- Инфраструктурные объекты (городские сети, аэродромы, торговые комплексы, сельскохозяйственные объекты).

Кроме того, распределительные устройства могут устанавливаться в модульных трансформаторных подстанциях производства РУСКРУ или других поставщиков.



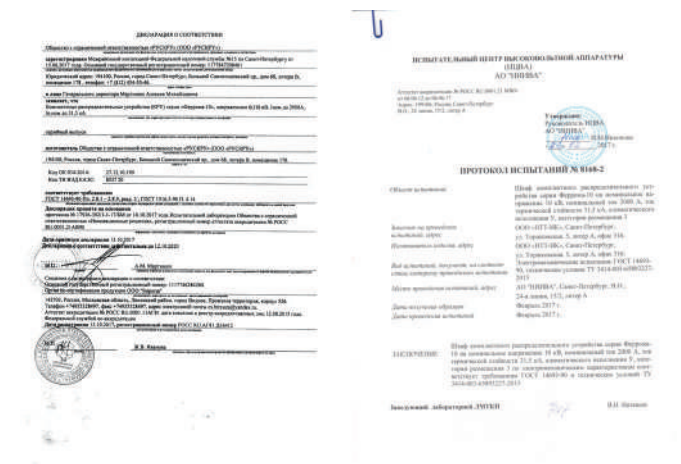
ПРЕИМУЩЕСТВА

- Безопасность
- Высокая локализационная способность
- Все отсеки разделены перегородками (локализация короткого замыкания в пределах одного отсека)
- Механические и электромагнитные блокировки
- Эксплуатационная эффективность
- Небольшие массогабаритные параметры
- Корпус из высококачественной оцинкованной стали
- Возможность реализации нестандартных решений
- Энергоэффективность (применение светодиодного освещения, применение антиконденсатных автоматических нагревателей)
- Широкий выбор применяемого оборудования
- Применение выключателей различных производителей
- Применение микропроцессорных релейных защит отечественного и зарубежного производства
- Удобство монтажа и обслуживания
- Изготовление шкафов одно и двухстороннего обслуживания (только для КРУ),
- Удобный доступ к сборным шинам, трансформаторам тока и местам подключения кабеля
- Возможность подключения к любому существующему РУ
- Необслуживаемые болтовые соединения главных цепей
- Контроль и управление
- Возможность построения удаленного управления КРУ
- Мониторинг технических параметров сети.



СЕРТИФИКАТЫ

- Декларация о соответствии ГОСТ Р
- Протоколы испытаний НИИВА

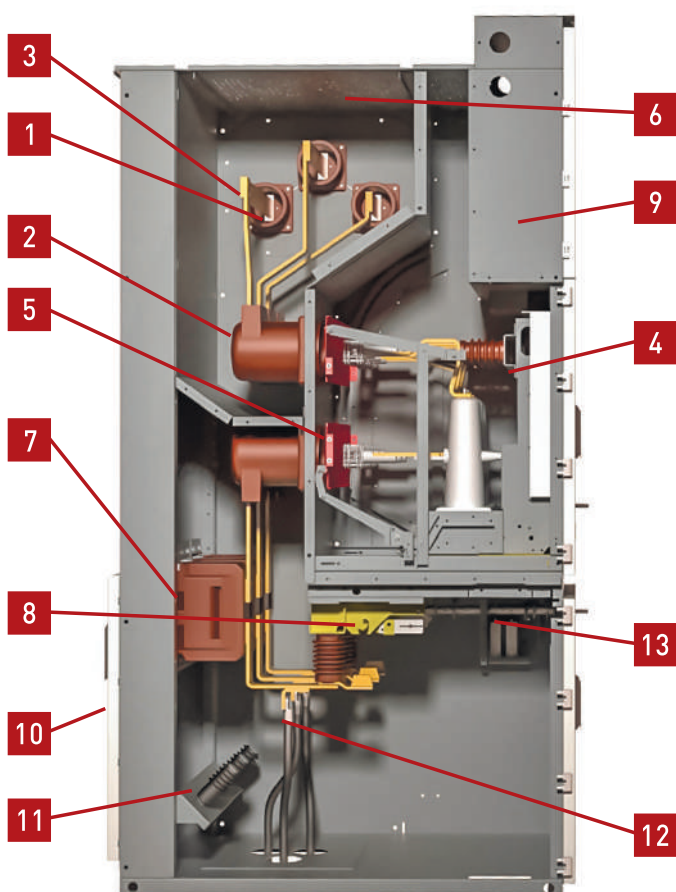


КРУ Феррома-10

КРУ серии Феррома-10 соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75. Что подтверждается соответствующими сертификатами и протоколами.

КОНСТРУКЦИЯ КРУ

Комплектное распределительное устройство серии Феррома-10 состоит из изолированных друг от друга металлическими перегородками отсеков. Корпус изготовлен из листовой оцинкованной стали и/или из стали окрашенной порошковой краской. Двери отсеков закрываются при помощи специальных замков. Корпус КРУ имеет степень защиты IP 4X.



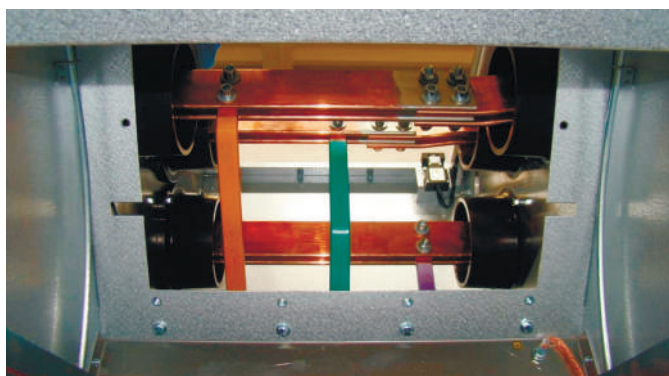
Перечень устанавливаемого оборудования:

1. Проходные изоляторы сб. шин
2. Проходные изоляторы главных цепей
3. Сборные шины
4. Выдвижной элемент
5. Шторный механизм
6. Клапаны сброса избыточного давления
7. Трансформаторы тока
8. Заземлитель
9. Шкаф РЗиА
10. Дверь задняя (опция)
11. Ограничители перенапряжения
12. Кабельное подключение
13. Привод заземлителя

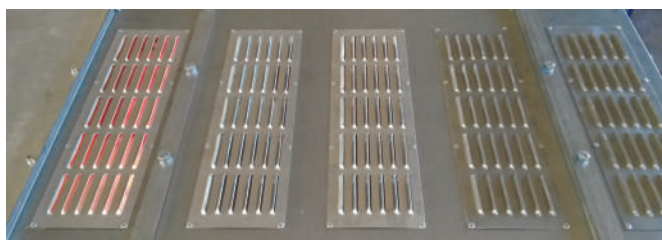
Конструкция КРУ с разделением на отсеки

Отсек сборных шин

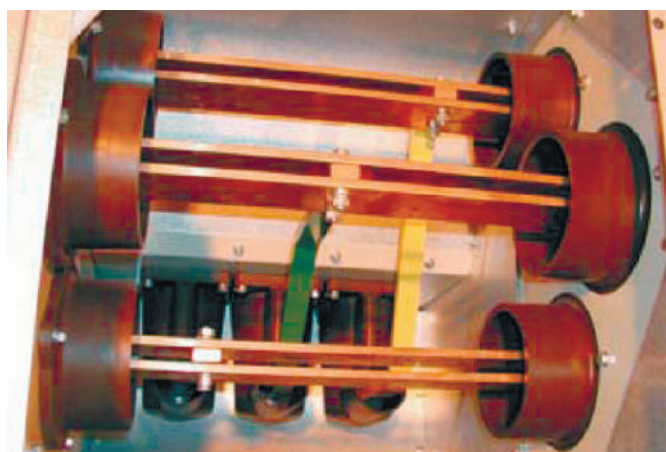
- Плоские медные шины с скругленными краями,
- Проходные изоляторы главных цепей (2),
- Проходные изоляторы сборных шин (1),
- Клапаны сброса избыточного давления (6) с концевыми выключателями (ЗНО), оптические датчики (опция),
- Ремонтная перегородка, дающая возможность доступа к отсеку сборных шин со стороны отсека выдвижного элемента.



Отсек сборных шин после демонтажа ремонтной перегородки



Клапаны сброса избыточного давления (6)



Сборные медные шины

Отсек вспомогательных цепей

В отсеке располагаются блок управления выключателя ISM15, микропроцессорные устройства защиты, управления и автоматики, приборы контроля и учёта электроэнергии, клеммные ряды и другая аппаратура вспомогательных цепей.

На фасад отсека вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики, мнемосхема, кнопки управления и аппаратура местной сигнализации. Кабели вторичных цепей выводятся вверх по лоткам вспомогательных цепей (доп. опция) над отсеком вспомогательных цепей или вниз отсека по его левой боковой стенке.



Ширина шкафа, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
600	570	285	540, 690*
750	720	285	540, 690*
1000	970	285	540, 690*

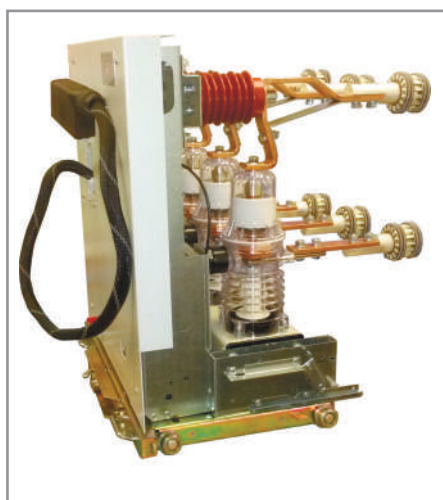
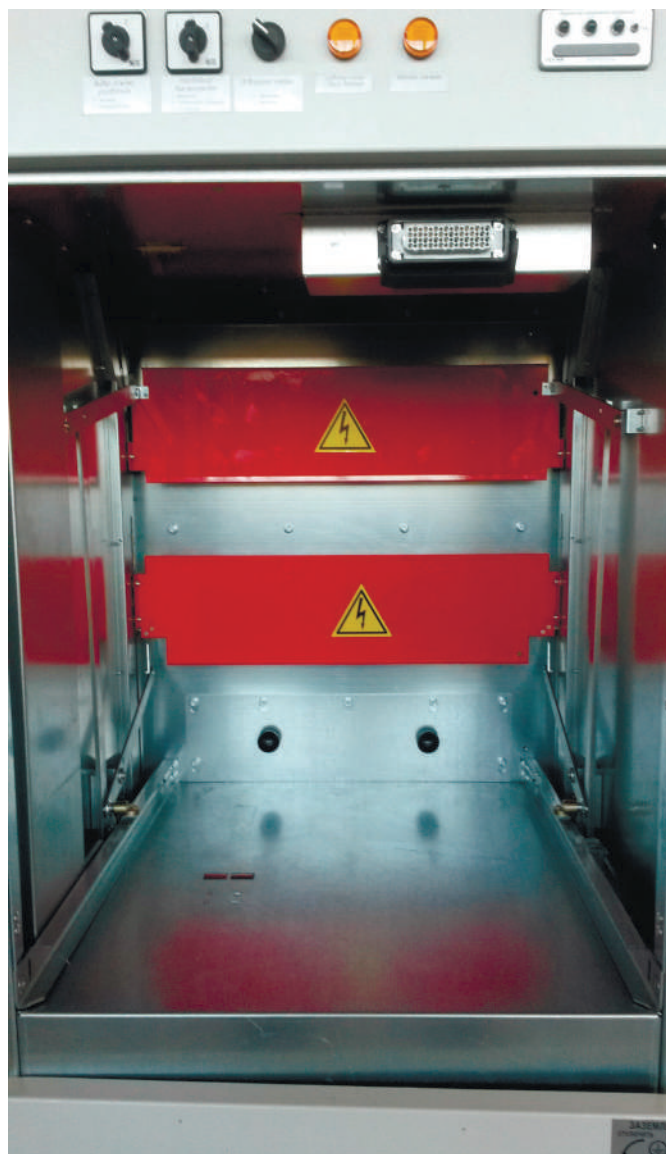
Отсек выдвижного элемента

- Выдвижной элемент (4),
- Подвижные металлические шторки (5) с двухсторонним механизмом поднятия,
- Проходные изоляторы главных цепей (2),
- Ремонтная перегородка, дающая возможность доступа к отсеку сборных шин со стороны отсека выдвижного элемента,
- Выдвижная перегородка для доступа в кабельный отсек,
- Клапаны сброса избыточного давления (6) с концевыми выключателями (ЗНО), оптические датчики (опция),
- Освещение отсека (36В, 42В, 220В),
- Смотровое окно.

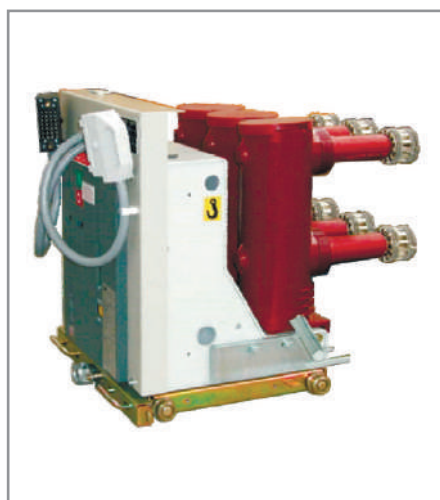
Выдвижные элементы

Разработаны следующие выдвижные элементы:

- Выдвижной элемент с выключателем: ISM15 (BB/TEL), SHELL, VD4, VF12,
- Выдвижной элемент-разъединитель, применяется в секционных ячейках,
- Выдвижной элемент с однофазными трансформаторами напряжения с предохранителями,
- Выдвижной элемент с ТАВРом,
- Выдвижной элемент по условиям заказчика.



Выдвижной элемент с ISM15



Выдвижной элемент с VD4



Выдвижной элемент с VF12

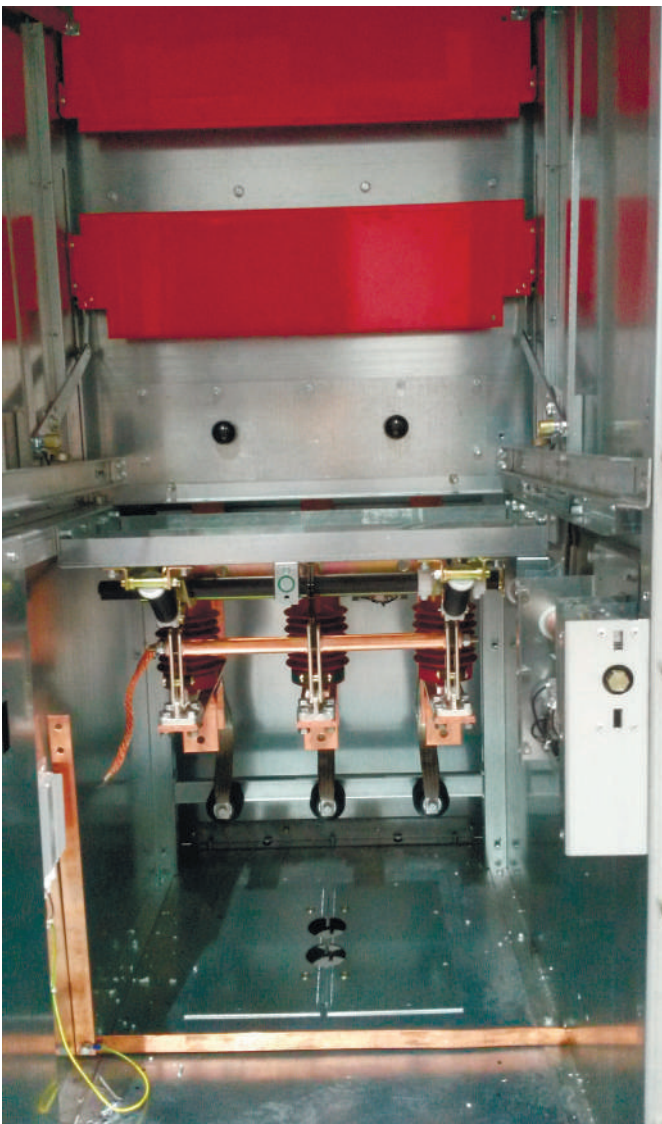
Отсек присоединений

- Заземлитель (8) в комплекте с приводом (13):
 - Привод ручной в базовой версии
 - Привод моторный (опция)
- Трансформаторы тока (7)
- Трансформаторы напряжения на выкатной тележке или установленные стационарно
- Трансформаторы тока нулевой последовательности
- Освещение отсека (36В, 42В, 220В)
- Выдвижная перегородка для более удобного доступа в кабельный отсек
- Клапаны сброса избыточного давления с концевыми выключателями (ЗНО), оптические датчики (опция)
- Главная заземляющая шина
- Смотровое окно

В отсеке присоединений стандартно предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открыть дверь при нахождении заземлителя в отключенном положении.

По дополнительному требованию заказчика отсек может быть реализован двухстороннего обслуживания.

Отсек рассчитан на подключение до четырех трёхжильных кабелей с сечением жилы до 195 кв. мм или двенадцати одножильных кабелей того же сечения. При необходимости в отсеке может быть организовано шинное подключение к главным цепям КРУ через заднюю или боковую стенку шкафа.



УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРУ серии Феррома-10 предназначены для работы внутри помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м,
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +40°C.
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже -5°C.
- относительная влажность воздуха 98% при температуре +25°C.
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл.

КРУ может быть установлено в помещениях с температурой окружающего воздуха не ниже -25°C. В этом случае в шкафах КРУ предусматривается установка автоматических антиконденсатных нагревательных элементов, обеспечивающих нормальные температурные условия работы комплектующей аппаратуры (не ниже -5°C).

КРУ могут устанавливаться в контейнерах, оборудованных системой обогрева и вентиляции.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики КРУ серии Феррома-10 приведены в таблице.

Наименование параметра	Значение параметра
	Феррома - 10
1	2
1. Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1250; 2000; 3150
4. Номинальный ток отключения встроенного выключателя, кА	20; 31,5; 40
5. Ток термической стойкости, кА: с силовым выключателем	20; 31,5; 40
6. Время протекания тока термической стойкости, с:	
главные цепи	3
цепи заземления	1
7. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
постоянный ток	110; 220
переменный ток	220
8. Габаритные размеры без шинпровода, мм:	
- ширина (А)	600, 750, 1000*
- глубина (В)	1300***
- высота (С)	2320 – 2470**
9. Масса шкафа КРУ, кг, не более	800

* Ширина для КРУ с номинальным током 3150А

**В зависимости от высоты отсека вспомогательных цепей

***Глубина КРУ 1350мм при токе сборных шин 3150А

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Механические блокировки

В КРУ серии Феррома-10 стандартно предусмотрены следующие механические блокировки:

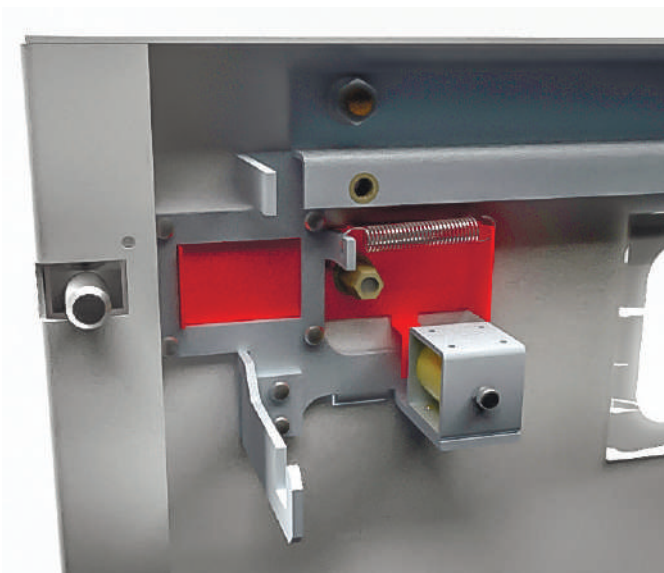
- блокировка, препятствующая включению выключателя при нахождении КВЭ в промежуточном положении;
- блокировка, препятствующая перемещению КВЭ при включенном выключателе;
- блокировка, фиксирующая КВЭ в рабочем и контрольном положении;
- блокировка, препятствующая перемещению КВЭ при включенном заземлителе;

Электромагнитные блокировки

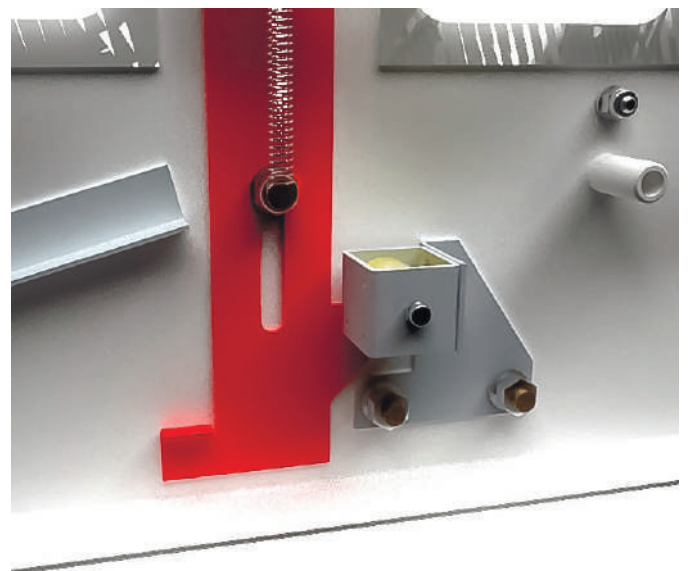
С целью обеспечения высокой степени безопасности при обслуживании и эксплуатации, в ячейках Феррома-10 предусмотрены электромагнитные блокировки, которые не позволяют провести ошибочные или случайные коммутационные операции.

- блокировка, препятствующая операциям с заземлителем при нахождении КВЭ в рабочем или промежуточном положениях;
- блокировка, препятствующая изменению положения контактов заземлителя при внешних воздействиях (вибрации);
- блокировка, препятствующая открытию шторок в контрольном и ремонтном положениях КВЭ;
- блокировка, препятствующая открыванию двери отсека выдвижного элемента при рабочем и промежуточном положении КВЭ.
- блокировка, препятствующая открытию двери отсека присоединений при отключенном заземлителе.

- Блокировка заземлителя сборных шин,
- Блокировка ручного привода любого заземлителя,
- Блокировка гнезда привода выдвижного элемента.



Электромагнитная блокировка заслонки гнезда привода заземлителя

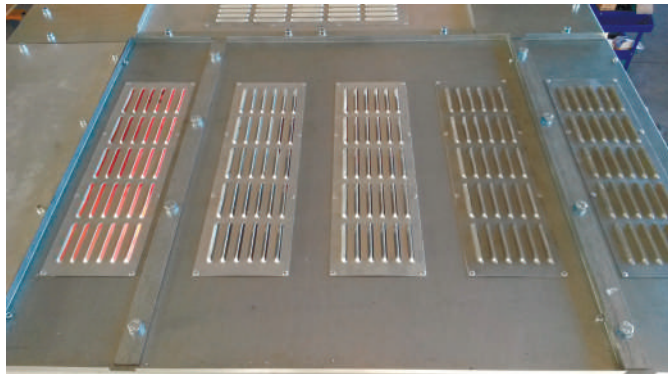


Электромагнитная блокировка заслонки гнезда привода КВЭ

Защита от воздействий электрической дуги при КЗ

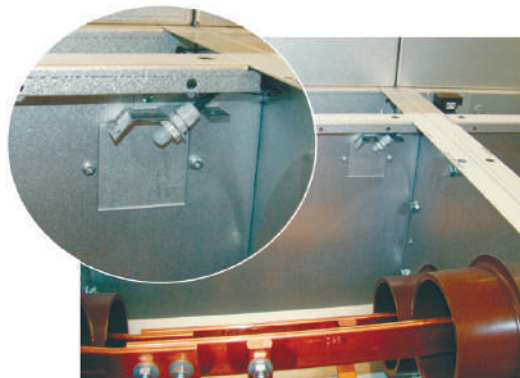
К конструктивным решениям, обеспечивающим безопасность эксплуатации, относятся:

- наличие металлических перегородок между отсеками шкафов, позволяющих локализовать аварию в пределах одного отсека,



Клапан сброса избыточного давления

- применение систем дуговой защиты с аварийными клапанами сброса давления и концевыми выключателями или оптической дуговой защиты.

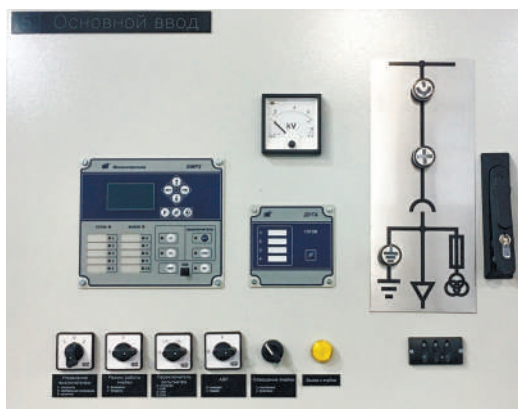


Оптический датчик защиты от дуговых замыканий

Простота и наглядность коммутационных операций

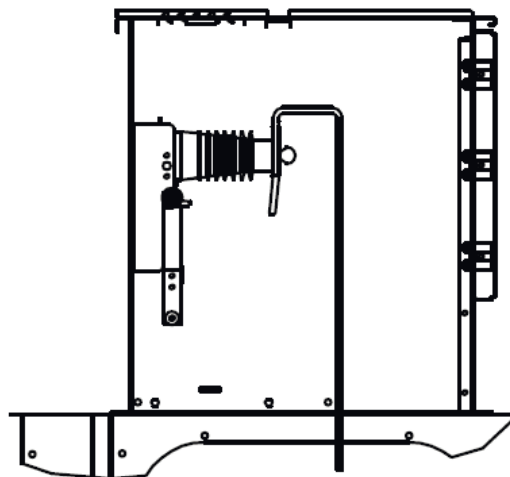
обеспечивается:

- возможностью визуального контроля положения коммутационных аппаратов через смотровые окна;
- наличием на фасадах шкафов мнемосхем, отражающих положения КВЭ и контактов выключателей, разъединителей и заземлителей.

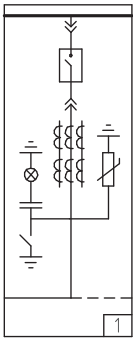


Заземление сборных шин

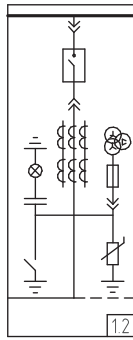
Рекомендуется применять измерительные ячейки с заземлителем сборных шин (одна на секцию КРУ). Если проектом не предусмотрены измерительные ячейки, то следует предусмотреть отдельную крайнюю ячейку для установки переносного заземления (ширина 400 мм) или стационарного заземлителя с ручным/моторным приводом (ширина до 500 мм). Кроме того, возможно размещение (дополнительного) стационарного или переносного заземлителя в надставке сверху любой из ячеек секции (более подробная информация при оформлении заказа).



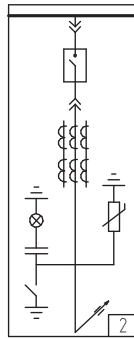
СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КРУ серии ФЕРРОМА – 10



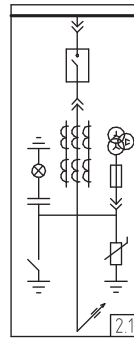
1
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод шинами сбоку.



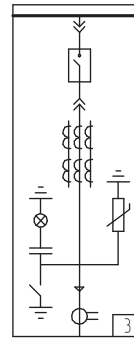
1.2
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами сбоку.



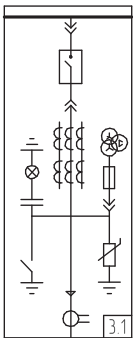
2
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод шинами сзади.



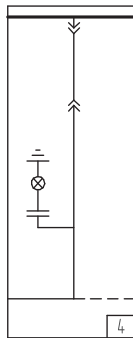
2.1
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами сзади.



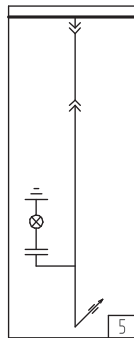
3
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод кабелем снизу.



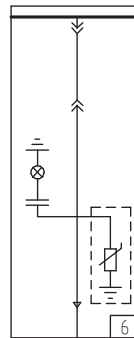
3.1
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод кабелем снизу.



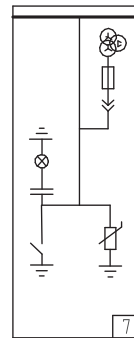
4
Шкаф секционного разъединителя.
Ввод/вывод шинами вбок.



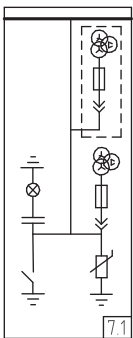
5
Шкаф с разъединителем.
Ввод/вывод шинами сзади.



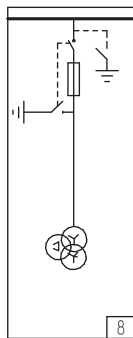
6
Шкаф с разъединителем.
Ввод/вывод кабелем вниз.



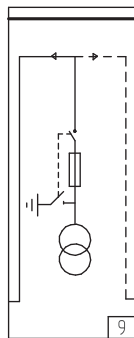
7
Шкаф с шинным
заземлителем и
измерительным тр-ом.



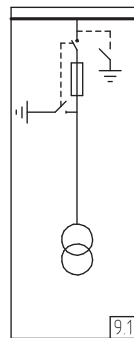
7.1
Шкаф с шинным заземлителем,
измерительным тр-ом и
опломбированным отсеком учета.



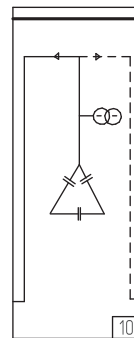
8
Шкаф с шинным
заземлителем и измерительным
тр-ром.



9
Шкаф с тр-ом собственных
нужд. Подключение кабелем
сбоку.



9.1
Шкаф с тр-ом собственных нужд
(с шинным заземлителем).
Подключение на сб. шины.



10
Шкаф с конденсаторной батареей.
Подключение кабелем сбоку.



11
Боковая приставка.
Шинный переход сбоку
вверх.



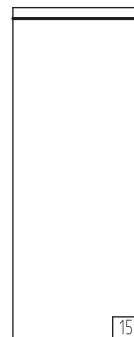
12
Боковая приставка.
Шинный переход сбоку
на сборные шины.



13
Боковая приставка.
Кабельная сборка.



14
Задняя приставка.
Шинный переход сзади
вверх.



15
Шинный мост.

КСО серии «Горизонт»-10
КСО серии «Горизонт»-35

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модульность конструкции, минимальные габаритные размеры, безопасность в работе и безопасность эксплуатации – это главные преимущества КСО серии «Горизонт».

Изготавливаемые КСО имеют воздушную изоляцию, оснащены разъединителями или выключателями нагрузки с заземлителями в элегазовой среде, а также вакуумными или элегазовыми выключателями. Внутреннее пространство КСО разделено на отсеки металлическими перегородками.

НАЗНАЧЕНИЕ

КСО предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6/10, 35кВ.

КСО серии «Горизонт» применяются в качестве распределительных пунктов городских, сельских и промышленных подстанций и других объектов народного хозяйства, а также могут применяться в качестве устройства высшего напряжения (УВН) для КТП 6(10)/35/0,4 кВ. В том числе комплектных и контейнерных подстанций напряжением 110/35/6(10) кВ, 110/35 кВ, 35/6(10) кВ.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Компактная конструкция и малые габариты КСО позволяют экономить на инвестициях при строительстве.
- Модульная конструкция и унификация КСО делают возможным быстрое проектирование и изготовление.
- Небольшой вес КСО облегчает транспортировку и монтаж ячеек на объекте.
- Конструкция ячеек с изолированными отсеками и клапанами сброса избыточного давления обеспечивают защиту от последствий КЗ внутри корпуса КСО.
- Выполнение коммутационных операций при закрытых дверях.
- Наличие механических блокировок страхующих от ошибочных операций во время оперирования разъединителем и заземлителем.
- Визуализация и безопасность обслуживания благодаря активной мнемосхеме и указателям положения коммутационных аппаратов внутри КСО, а также соблюдение последовательности выполнения оперативных переключений, которые обеспечивают механизмы приводов.
- Возможность визуального контроля состояния контактов главных цепей, заземляющих ножей, предохранителей и кабельных присоединений через смотровое окно.
- Простота конструкции и низкая потребность в ремонтных работах.



Ячейка КСО серии Горизонт-35



Ячейка КСО серии Горизонт-10

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КСО предназначено для работы внутри помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +45°C;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже -5°C;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре +40°C;
- атмосферное давление – от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

При необходимости установки КСО в помещениях с температурой окружающего воздуха до -5°C, предусматривается установка автоматических антиконденсатных нагревательных элементов, обеспечивающих нормальные температурные условия работы комплектующей аппаратуры.



КСО «Горизонт -35» в модульном здании СКП

Нагревательный элемент

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

КСО серии «Горизонт – 35» соответствуют требованиям ТУ НРУС 674513-001. КСО серии «Горизонт – 10» соответствуют требованиям ТУ НРУС 674522-003.

После процесса сборки каждая ячейка проходит приемосдаточные испытания. Такие испытания гарантируют исправную работу механических и электрических частей, подтверждая высокое качество КСО серии «Горизонт». По отдельному требованию заказчика может быть проведена контрольная сборка и полное испытание распределительного устройства на базе КСО «Горизонт» на территории завода-изготовителя.



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики КСО серии «Горизонт» приведены в таблице:

Наименование параметра	Значение параметра		
	Горизонт - 10	Горизонт - 20	Горизонт - 35
1	2	3	4
1. Номинальное напряжение, кВ	6 (10)	20	35
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	24	40,5
4. Номинальный ток сборных шин, А	630; 1250*	630; 1000	630; 1000
5. Номинальный ток отключения встроенного выключателя, кА	16, 25	16	16, 25
7. Ток термической стойкости (кА) с силовым выключателем	16; 25	16	16; 25
11. Время протекания тока термической стойкости, с	1	1	1
12. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	(пер./пост.) 110; 220	(пер./пост.) 110; 220	(пер./пост.) 110; 220
13. Габаритные размеры без шинопровода, мм:			
- ширина (А)	375, 500, 750	500, 750, 1000	750, 1000, 1500
- глубина по раме основания (В)	840	840	1400
- высота (С)	1800 - 2200	2000-2200	2250
14. Масса шкафа КСО, кг	не более 1000	не более 1000	не более 1700

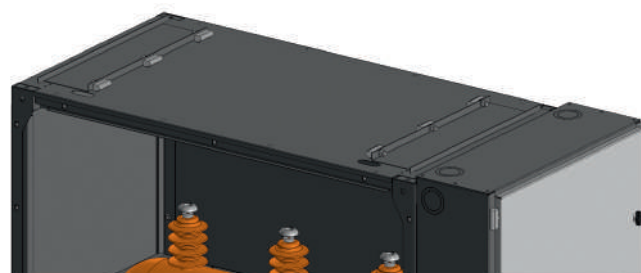
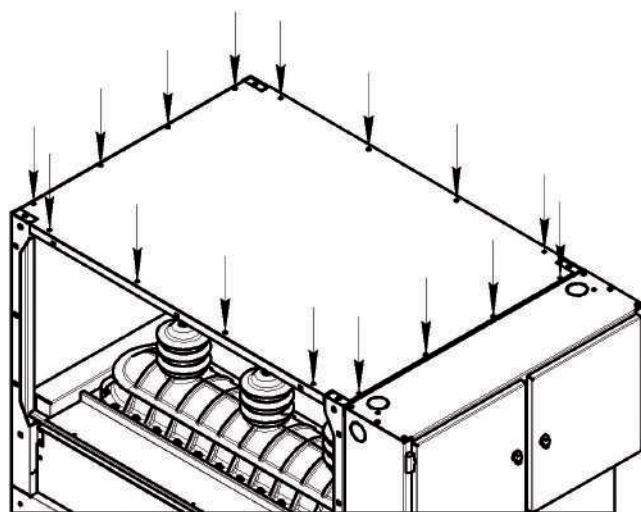
* только для распределительных устройств с разъединителем SL-12

КОНСТРУКЦИЯ «Горизонт»

Распределительное устройство состоит из отдельных шкафов, соединяемых между собой на месте монтажа. Каждый шкаф выполняется из профилированных оцинкованных стальных элементов толщиной 2 мм. Все соединения несущих элементов конструкций выполнены на вытяжных заклепках. Наружные детали конструкции окрашены порошковой эмалью.

Клапаны сброса давления расположены в верхней и средней части задней стенки и крепятся на заклепки, обеспечивая, в случае возникновения внутреннего КЗ, выброс выделяемых газов в безопасном направлении. Верхняя крышка закреплена болтами и может быть демонтирована снаружи КСО для доступа к шинным соединениям.

По дополнительному требованию заказчика клапан сброса избыточного давления отсека сборных шин может быть перенесен с задней стенки на верхнюю крышку.

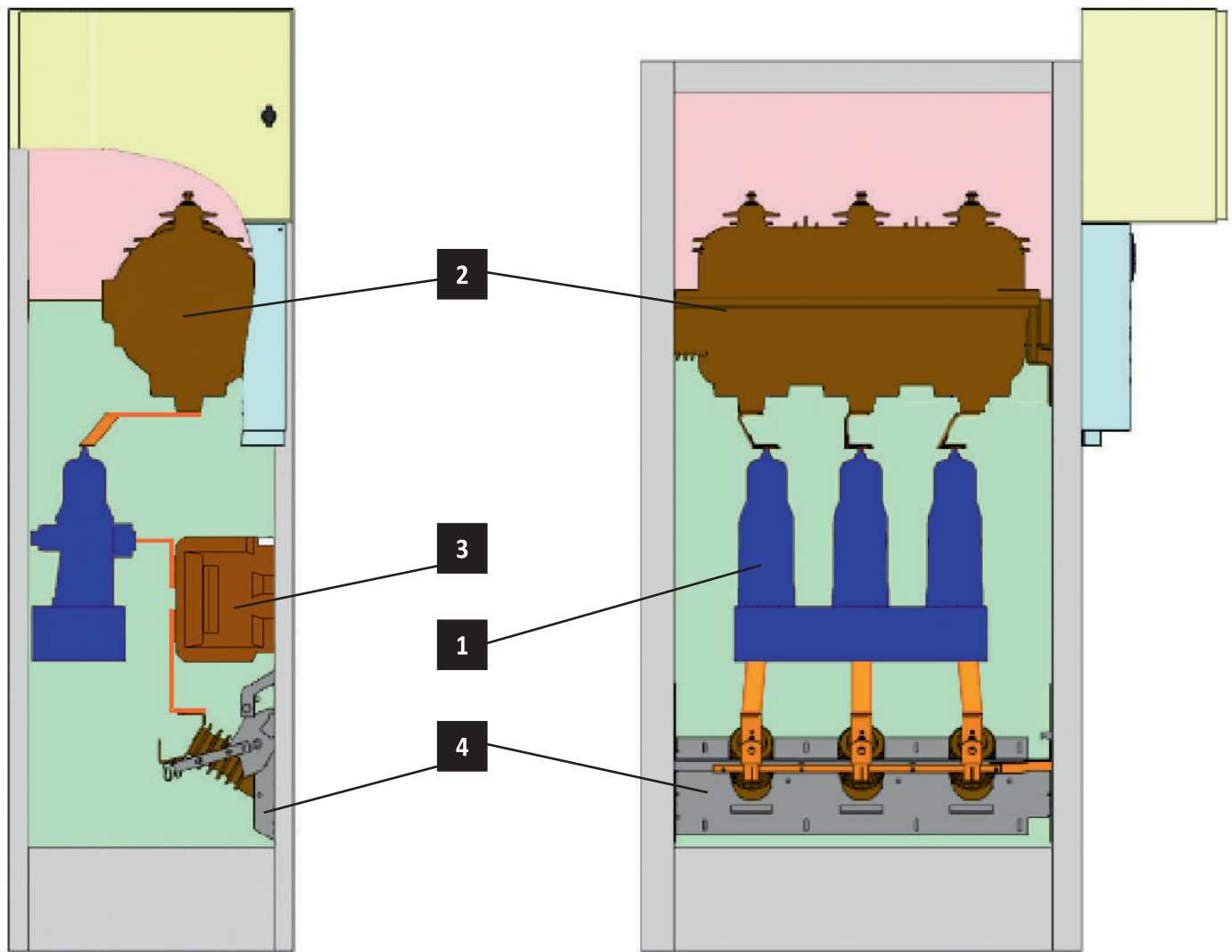




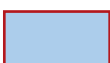

Клапаны сброса давления в верхней крышке ячейки



Детали окрашены порошковой эмалью

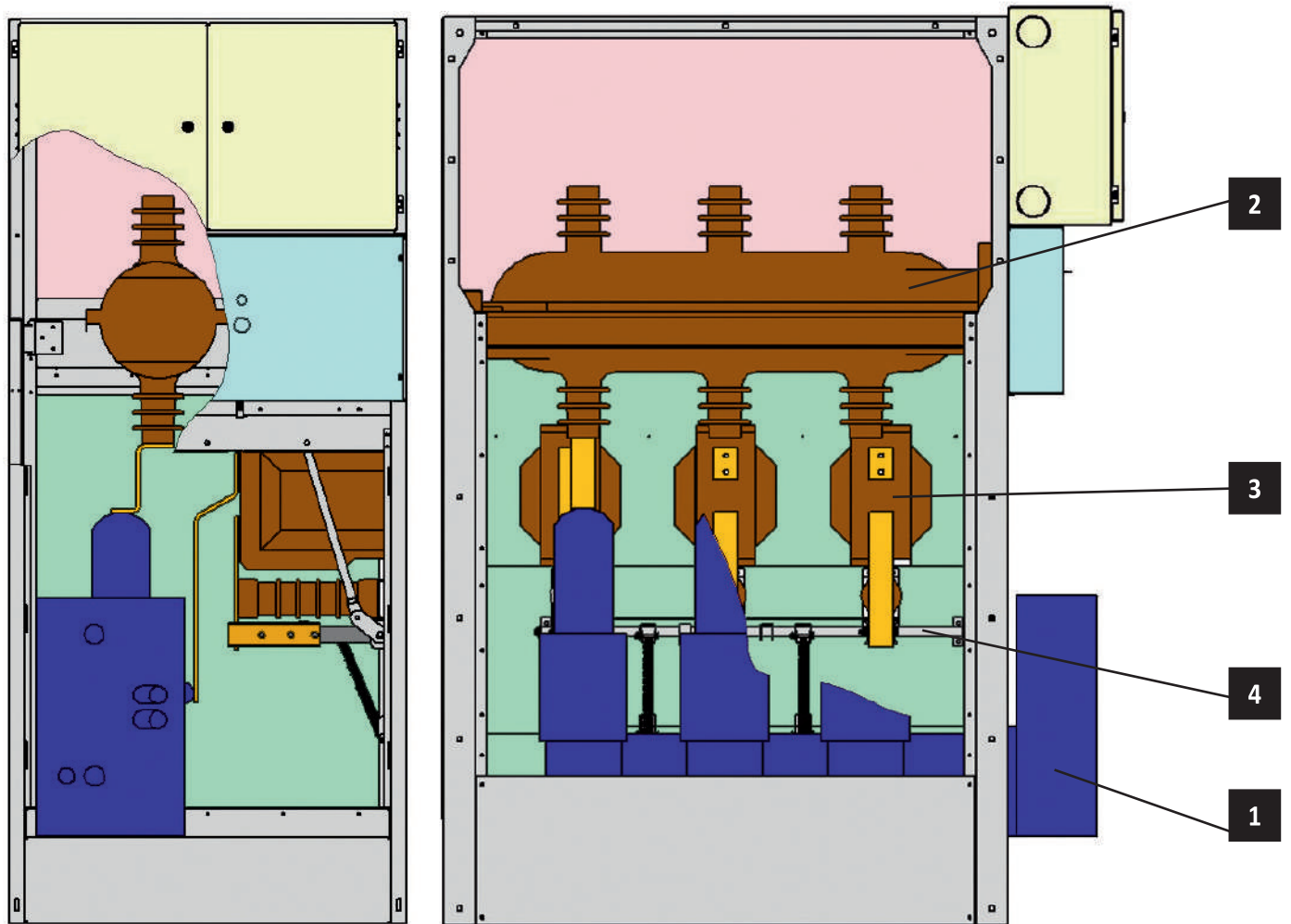
Ячейка КСО «Горизонт – 10» поделена на отсеки:







-  — отсек вспомогательных цепей
-  — отсек сборных шин
-  — отсек коммутационного аппарата (отсек привода)
-  — отсек присоединений

- 1 - Силовой выключатель
- 2 - Разъединитель с элегазовой изоляцией
- 3 - Измерительные трансформаторы тока
- 4 - Линейный заземлитель

Ячейка КСО «Горизонт – 35» поделена на отсеки:



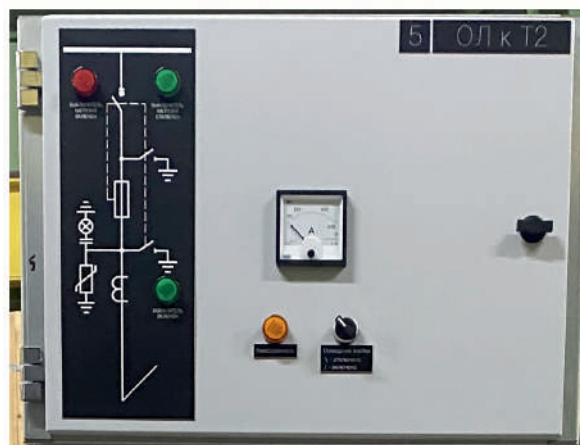
-  — отсек вспомогательных цепей
-  — отсек сборных шин
-  — отсек коммутационного аппарата (отсек привода)
-  — отсек присоединений

- 1 - Силовой выключатель
- 2 - Разъединитель с элегазовой изоляцией
- 3 - Измерительные трансформаторы тока
- 4 - Линейный заземлитель

Отсек вспомогательных цепей

В отсеке располагаются: микропроцессорные устройства защиты, управления и автоматики, приборы контроля и учёта электроэнергии, клеммные ряды и другая аппаратура вспомогательных цепей.

На фасад отсека вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики, кнопки управления и аппараты местной сигнализации. Кабели вторичных цепей выводятся вверх по лоткам вспомогательных цепей (доп. опция) над отсеком вспомогательных цепей.



«Горизонт-10», Отсек вспомогательных цепей шириной



«Горизонт-35», Отсек вспомогательных цепей шириной 750 мм



«Горизонт-35», Отсек вспомогательных цепей шириной 1000 мм

Отсек сборных шин

Отсек сборных шин располагается в верхней части ячеек и проходит вдоль всего распределительного устройства. Сборные шины выполнены из плоской шины со скругленными краями. Сечение шины выбирается в соответствии с номинальным током и током КЗ.

Для обеспечения необходимой диэлектрической прочности, предусмотрена изоляция шин, а также изоляционные перегородки.

По дополнительному требованию заказчика для защиты от внутренних дуговых замыканий клапаны сброса давления могут быть дополнены концевыми выключателями или оптической дуговой защитой.



Вывод шин вверх

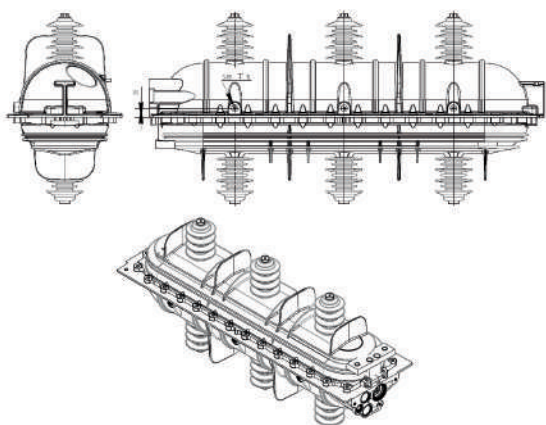


Отсек коммутационного аппарата (отсек привода)

Разъединитель/выключатель нагрузки с «шинным» заземлителем размещен в герметичном корпусе с изоляцией SF6 под небольшим давлением (далее – разъединитель).

Конструкция разъединителя: корпус из эпоксидной смолы с контактными фазными изоляторами. Метод соединения 2-х частей корпуса аппарата гарантирует повышенную прочность и надежность разъединителя. Предохранительный клапан, расположенный на корпусе разъединителя, обеспечивает выход газов в случае КЗ внутри разъединителя без его повреждения.

Разъединитель расположен внутри корпуса КСО таким образом, что разделяет между собой два отсека: отсек сборных шин и отсек присоединений. Корпус из эпоксидной смолы создает изоляционную перегородку между отсеками. Это позволяет обслуживающему персоналу безопасно проводить работы по обслуживанию КСО или замене аппаратов при любых режимах работы КСО, в том числе при наличии напряжения на сборных шинах.



С фасадной стороны КСО располагается привод управления выключателем нагрузки и линейным заземлителем, а также манометр (доп.опция) для контроля давления газа SF6. Механизм привода служит для переключения выключателя нагрузки из состояния «разомкнут» - «замкнут», а также из состояния «разомкнут» в состояние «заземлен». Одновременно с выполнением операции переключения из состояния «разомкнут» в состояние «заземлен», замыкается линейный заземлитель.

На панели привода находится активная мнемосхема, демонстрирующая состояние выключателя нагрузки и заземлителя. Данные указатели положения имеют жесткую механическую связь с валом разъединителя и заземлителя, что обеспечивает высокую безопасность обслуживания.

В конструкции привода предусмотрено наличие оперативных блокировок, обеспечивающих правильную эксплуатацию разъединителя и заземлителя. Использование блокировок исключает возможность ошибочных операций при эксплуатации.

При ручном управлении все операции по переключению выполняются при помощи одной рукоятки управления. Все операции возможно выполнять только при закрытых дверях отсеков.



Отсек привода без фасадной панели



Закрытая панель отсека привода

Отсек присоединений

Конструкция отсека присоединений, равно как и остальных высоковольтных отсеков, выполнена так, чтобы выдержать возросшее давление газов во время возможного КЗ и образования дуги внутри отсека. Двери отсека оборудованы специальной системой замыкания.

В отсеке кабельных присоединений, как правило, располагаются (в зависимости от схемы главных цепей):

- силовой выключатель элегазовый/вакуумный,
- измерительные трансформаторы тока и/или напряжения,
- линейный заземлитель,
- предохранители,
- трансформатор тока нулевой последовательности,
- ограничители перенапряжения,
- освещение отсека,
- клапан сброса избыточного давления с оптическими датчиками (опция),
- главная заземляющая шина,
- смотровое окно.

В КСО «Горизонт» для обеспечения нужной диэлектрической прочности используются дополнительные изоляционные колпаки и перегородки.



Отсек с силовым выключателем и ТТ



«Горизонт-35»
Крепление для ввода кабеля



«Горизонт-35» ширина 1500 мм
Установка ТН до ввода, ОПН, ТТНП

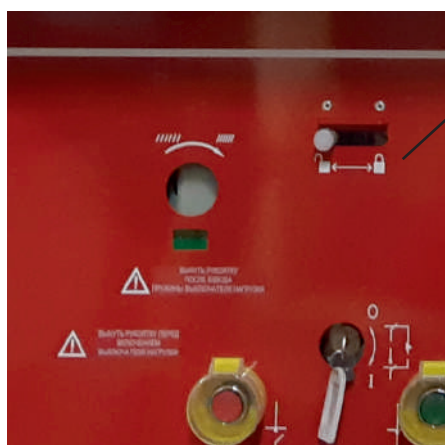


«Горизонт-10»
Крепление для ввода кабеля

Оперативные блокировки

КСО «Горизонт» соответствуют требованиям безопасности и для этого предусмотрены механические, электромагнитные и замковые блокировки.

- Электромагнитные оперативные блокировки не позволяют оперировать выключателем нагрузки/разъединителем или заземлителем. Алгоритм работы приведен в функциональной схеме блокировок определенного распределительного устройства на фасаде отсека привода.
- Замковая блокировка, не допускающая включение или отключение разъединителя при включенном силовом выключателе.
- Разъединитель заблокирован в отключенном положении при снятой передней защитной панели. При этом, для испытания можно производить операции с заземляющим разъединителем.
- Блокировка между разъединителем и ножами заземления, не допускающая включение разъединителя при включенных ножах заземления либо включение ножей заземления при включенном разъединителе.
- Блокировка ножей заземлителя с дверями, не допускающая открывания дверей при отключенном заземлителе.
- Блокировка (в виде навесного замка), не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других шкафах РУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении.
- Блокировка (в виде навесного замка), не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя включения любых коммутационных аппаратов в других шкафах РУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель.



Установка навесного замка



Замковая блокировка



Отсек присоединений

Простота и наглядность коммутационных операций обеспечивается:

- возможностью визуального контроля положения аппаратов через смотровые окна;
- возможностью визуального контроля положения аппаратов на активной мнемосхеме, механически жестко привязанной к подвижным частям коммутационного аппарата;
- наличием на фасадах шкафов сигнальных ламп отражающих положение контактов силового выключателя, выключателя нагрузки/разъединителя и заземлителя;
- наличие на двери отсека вспомогательных цепей указателя высокого напряжения;
- наличие на двери отсека коммутационного аппарата (привода) инструкции по последовательности выполняемых операций.



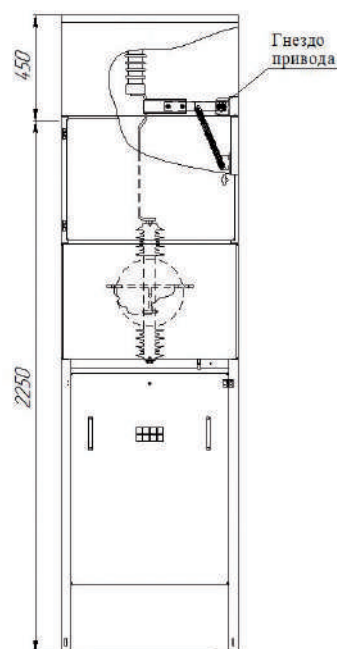
КСО «Горизонт-35»: активная мнемосхема на панели привода, сигнальные лампы на двери отсека вспомогательных цепей



Смотровые окна КСО «Горизонт - 10»

Заземление сборных шин

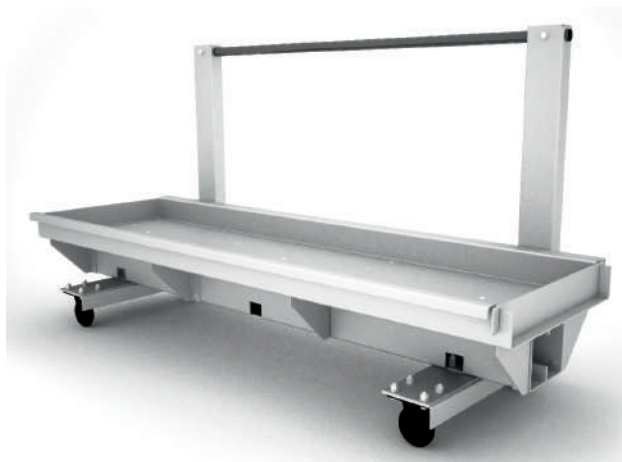
Наличие в схеме главных цепей КСО «Горизонт» отдельной схемы заземлителя сборных шин позволяет обеспечить выполнение требования заказчиков по наличию двух заземлителей сборных шин на одной секции. Кроме того, возможно размещение (дополнительного) стационарного или переносного заземления в надставке сверху любой из ячеек секции (более подробная информация при оформлении заказа).



ЗСШ в надставке КСО «Горизонт-35»

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для «Горизонт-35»

Удобство обслуживания и ремонта КСО «Горизонт-35» обусловлено возможностью выката силового выключателя из рабочего положения на сервисную тележку (поставляется по дополнительному требованию заказчика).



Сервисная телега



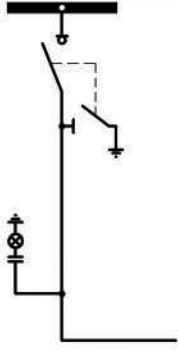
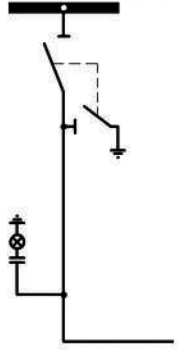
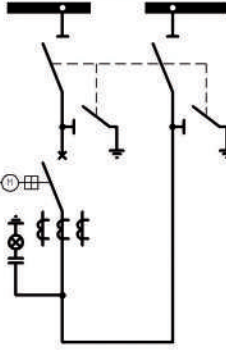
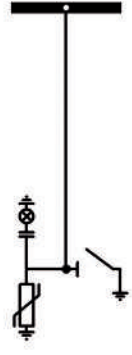
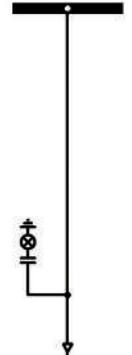
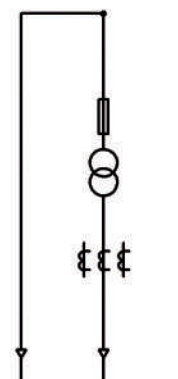
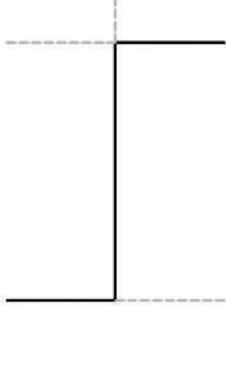
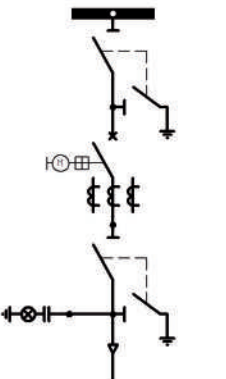
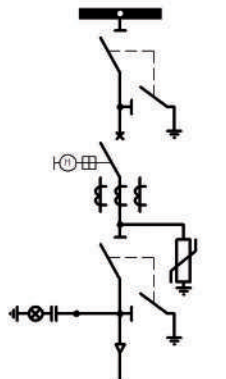
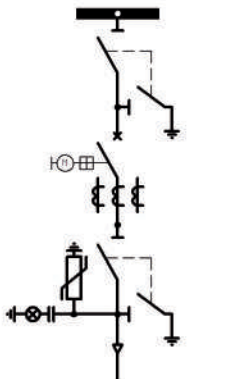
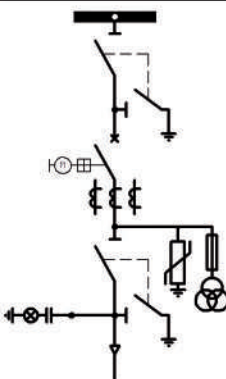
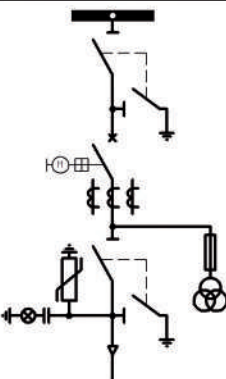
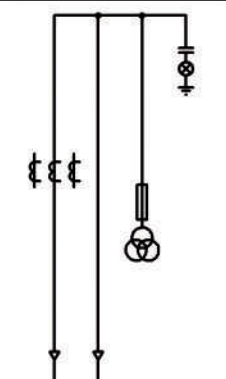
Данная опция обеспечивает удобный монтаж и удобный доступ к кабельным подключениям, доступ к вторичным цепям ТТ и/или ТН, трансформатору тока нулевой последовательности, обслуживание болтовых соединений (по регламенту заказчика).



Отсек присоединений с выкатенным силовым выключателем

<p>Схема 1</p>	<p>Схема 1.1</p>	<p>Схема 1.2</p>	<p>Схема 1.3</p>	<p>Схема 2</p>
<p>Шкаф с выключателем нагрузки. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с выключателем нагрузки. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с разъединителем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с разъединителем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с выключателем нагрузки и защитным предохранителем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>
<p>Схема 2.1</p>	<p>Схема 3</p>	<p>Схема 3.1</p>	<p>Схема 4</p>	<p>Схема 4.1</p>
<p>Шкаф с выключателем нагрузки и защитным предохранителем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с измерительным трансформатором.</p>	<p>Шкаф с измерительным трансформатором и заземлителем сборных шин.</p>	<p>Шкаф с силовым выключателем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с силовым выключателем. Ввод/вывод кабелей снизу</p>
<p>Схема 5</p>	<p>Схема 5.1</p>	<p>Схема 6</p>	<p>Схема 6.1</p>	<p>Схема 7</p>
<p>Шкаф с силовым выключателем и измерительным трансформатором. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с силовым выключателем и измерительным трансформатором. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с выключателем нагрузки и измерительным трансформатором. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с разъединителем и измерительным трансформатором. Ввод/вывод кабелей снизу</p>	<p>Шкаф с силовым выключателем. Ввод/вывод шинами сбоку</p>

СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО «Горизонт»

<p>Схема 8</p>  <p>Шкаф с выключателем нагрузки. Ввод/вывод шинами сбоку</p>	<p>Схема 8.1</p>  <p>Шкаф с разъединителем. Ввод/вывод шинами сбоку</p>	<p>Схема 9</p>  <p>Шкаф секционирования с силовым выключателем и разъединителем.</p>	<p>Схема 10</p>  <p>Шкаф с шинным заземлителем и ОПН</p>	<p>Схема 11</p>  <p>Шкаф с глухого ввода. Ввод кабелей снизу</p>
<p>Схема 12</p>  <p>Шкаф ТСН. Подключение кабелей сбоку (до ввода)</p>	<p>Схема 13</p>  <p>Боковая приставка</p>	<p>Схема 14</p>  <p>Шкаф с силовым выключателем и двумя разъединителями. Ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p>Схема 14.1</p>  <p>Шкаф с силовым выключателем и двумя разъединителями. Ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p>Схема 14.2</p>  <p>Шкаф с силовым выключателем и двумя разъединителями. Ввод/вывод кабелем снизу</p>
<p>Схема 14.3</p>  <p>Шкаф с силовым выключателем и двумя разъединителями. Ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p>Схема 14.4</p>  <p>Шкаф с силовым выключателем и двумя разъединителями. Ввод/вывод кабелем снизу</p>	<p>Схема 15</p>  <p>Шкаф с измерительным трансформатором. Ввод/вывод кабелей снизу</p>		

КСО-386 «Вертикаль»

КОНСТРУКЦИЯ КСО

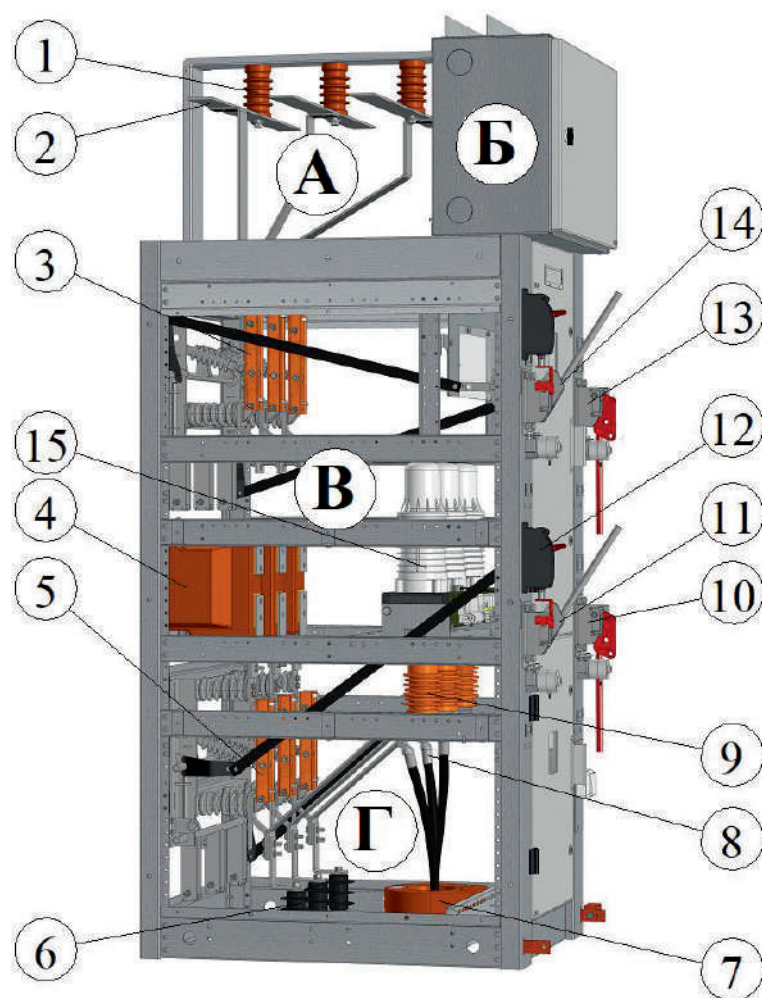
КСО серии КСО-386 «Вертикаль» соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.4-90, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, что подтверждается соответствующими сертификатами и протоколами.

КСО-386 «Вертикаль» (далее КСО) представляет из себя сборную конструкцию изготовленную из листовой оцинкованной стали, двери из листовой стали окрашенной порошковой краской. Все соединения несущих элементов конструкции выполнены на вытяжных заклепках (по требованию заказчика возможно выполнение сварного корпуса).

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



По дополнительному требованию заказчика возможна установка задней стенки шкафа и закрытие сборных шин, а также установка дополнительной металлической перегородки между отсеком присоединений и высоковольтным отсеком. В данном случае выброс продуктов горения дуги при внутренних коротких замыканиях предусмотрен назад через разгрузочные клапаны вверх в безопасном направлении.



Перечень устанавливаемого оборудования:

1. Опорные изоляторы сб. шин
2. Сборные шины
3. Шинный разъединитель с заземлителем
4. Трансформаторы тока
5. Линейный разъединитель с заземлителем
6. Ограничители перенапряжения
7. Трансформатор тока нулевой последовательности
8. Кабельное подключение
9. Опорные изоляторы с делителями
10. Привод линейного заземлителя
11. Привод линейного разъединителя
12. Блокировка оперирования разъединителем при включенном коммутационном аппарате
13. Привод шинного заземлителя
14. Привод шинного разъединителя
15. Коммутационный аппарат

Функциональные отсеки:

- А – отсек сборных шин,
Б – релейный отсек,
В – высоковольтный отсек (отсек выключателя),
Г – отсек присоединений.

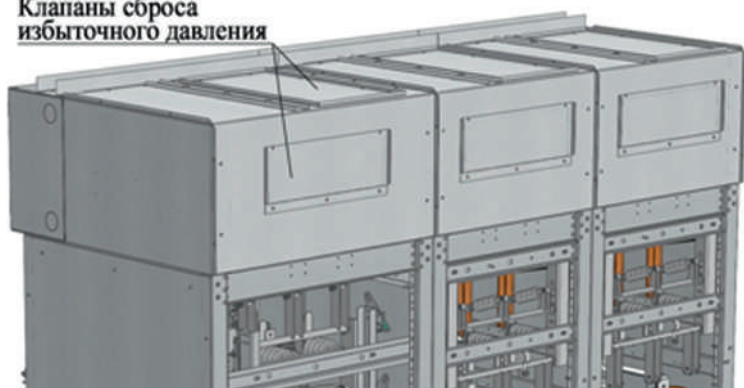
Отсек сборных шин

В КСО для сборных шин и шин главных цепей применяются плоские шины прямоугольного сечения из алюминия. В базовой комплектации отсек сборных шин открыт, но по дополнительному требованию заказчика возможно выполнение закрытого отсека сборных шин. Сборные шины закрываются с фасада релейным отсеком, а по торцам защитными перегородками.

В отсеке располагаются:

- Плоские алюминиевые шины.
- Опорные изоляторы сборных шин, оптические датчики (опция).
- Боковые защитные перегородки на крайних шкафах секции.
- Защитная перегородка, дающая возможность доступа к сборным шинам с фасадной стороны/«отсека выключателя».
- Защитный кожух отсека сборных шин (опция) с клапанами сброса избыточного давления (закрытые сборные шины).

Клапаны сброса
избыточного давления



Защитная перегородка доступа к сборным шинам

Закрытый отсек сборных шин



Открытый отсек сборных шин,
боковые защитные перегородки

Релейный отсек

Релейный отсек представляет из себя шкаф с аппаратурой вспомогательных цепей в котором расположены: блок управления выключателем, микропроцессорные устройства защиты управления и автоматики, приборы контроля и учёта электроэнергии, клеммные ряды и другая аппаратура. Отсек устанавливается с фасадной стороны КСО над высоковольтным отсеком и закрывает собой сборные шины. На дверь релейного отсека вынесены блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами защиты и автоматики, кнопки управления и аппаратура местной сигнализации.

Для организации транзита межшкафных вспомогательных цепей, секционных шин оперативного питания, волоконно-оптических и других слаботочных кабелей над релейным отсеком устанавливается кабельный короб (опционально при большой загрузке).



Ширина шкафа, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм
750	750	310	470*
900	900	310	470*
1000	1000	310	470*

* При необходимости возможно увеличение высоты.

Высоковольтный отсек

В высоковольтном отсеке в зависимости от реализуемой схемы главных цепей размещаются:

- Коммутационный аппарат.
- Шинный разъединитель с заземляющими ножами.
- Выключатель нагрузки, предохранители.
- Заземлитель сборных шин.
- Проходные изоляторы (опция).
- Металлическая перегородка между высоковольтным отсеком и отсеком присоединений (опция).
- Защитная перегородка со смотровым окном ограничивающая доступ к сборным шинам и ножам разъединителя со стороны обслуживания.
- Ограничители перенапряжения.
- Трансформатор собственных нужд.

Высоковольтный отсек имеет отдельную от отсека присоединений дверь с механической блокировкой двери, работающей от положения заземлителя, а также стопор фиксирующий дверь.



Высоковольтный отсек с выключателем ISM15

Коммутационные аппараты

Отсек рассчитан на применение следующих коммутационных аппаратов:

- Вакуумный выключатель с электромагнитной защелкой: ISM15 (BB/TEL), VM-12 (Элтехника).
- Вакуумный выключатель: ISM15 с комплектом датчиков тока и напряжения.
- Вакуумный выключатель с пружинным приводом VF-12 и прочие выключатели по предварительному согласованию,
- Автогазовые выключатели нагрузки.



Высоковольтный отсек с измерительным ТН НАЛИ-НТЗ



Высоковольтный отсек с выключателем VF-12

Отсек присоединений

В отсеке присоединений, в зависимости от проекта, размещаются линейный разъединитель с заземлителем, трансформаторы тока, ТТНП, трансформатор собственных нужд (ОЛСП), трансформатор напряжения, а также ОПН и делители напряжения для контроля напряжения на кабельной линии. Зона кабельного отсека освещается светодиодной лампой с удобной заменой с фасадной стороны.

Отсек присоединений имеет отдельную от высоковольтного отсека дверь с механической блокировкой двери от положения заземлителя и стопор фиксирующий дверь.

Также отсек присоединений возможно опционально отделить от высоковольтного отсека металлической перегородкой для более безопасного обслуживания.

Шкафы КСО имеют возможность присоединения до четырёх трёхфазных кабелей сечением до 240 мм², а также шести однофазных кабелей сечением до 500 мм². Для удобства заземления высоковольтного кабеля в отсеке проходит медная заземляющая шина.

При необходимости подключения ТСН до ввода распределительного устройства возможна организация бокового шинного перехода влево или вправо из отсека присоединений.



Отдельные двери высоковольтного отсека и отсека присоединений



Осек присоединений



Вывод шин вбок



Металлическая перегородка между отсеком присоединений и высоковольтным, проходные ТТ

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КСО «Вертикаль» предназначены для работы внутри помещений при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м,
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше +40°C,
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не ниже -5°C,
- относительная влажность воздуха 98% при температуре +25°C,
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69,
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл.

КСО может быть установлено в помещениях с температурой окружающего воздуха не ниже -25°C. В этом случае в шкафах КСО предусматривается установка автоматических антиконденсатных нагревательных элементов, обеспечивающих нормальные температурные условия работы комплектующей аппаратуры (не ниже -5°C). КСО могут устанавливаться в контейнерах, оборудованных системой обогрева и вентиляции.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики КСО «Вертикаль» приведены в таблице.

Наименование параметра	Значение параметра КСО «Вертикаль»
1	2
1. Номинальное напряжение, кВ	6; 10
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
3. Номинальный ток сборных шин, А	400; 630; 1000; 1600
4. Номинальный ток отключения встроенного выключателя, кА	16; 20; 25
5. Ток термической стойкости, кА: с силовым выключателем	16; 20; 25
6. Время протекания тока термической стойкости, с: главные цепи цепи заземления	3 1
7. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: постоянный ток переменный ток	110; 220 220
8. Габаритные размеры без шинопровода, мм: - ширина (А) - глубина (В) - высота (С)	750, 900*, 1000** 940 2200
9. Масса шкафа КРУ, кг, не более	500

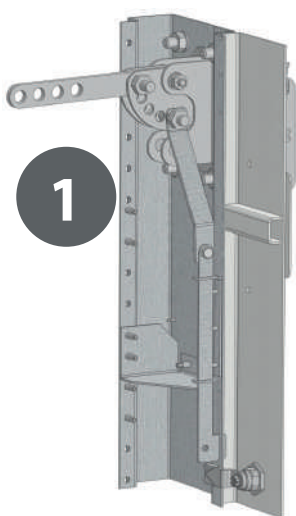
* Ширина для КСО с номинальным током 1600 А

** Ширина для КСО с ТСН мощностью 100 кВА

Механические блокировки

В КСО «Вертикаль» стандартно предусмотрены следующие механические блокировки:

- блокировки, препятствующие оперированию разъединителями (линейным/шинным) при включенном силовом выключателе;
- блокировки, препятствующие включению разъединителей при включенных заземлителях;
- блокировки, препятствующие включению заземлителей при включенных разъединителях;
- блокировки, препятствующие открытию дверей отсеков при отключенных заземлителях.



Блокировки КСО-386

«Вертикаль»:

1. Препятствующие открытию дверей высоковольтного отсека и отсека присоединений при отключенных заземляющих ножах разъединителей;
2. Препятствующие оперированию ножами разъединителей при включенном коммутационном аппарате ВВ/ TEL (слева), VF12 (справа)

Электромагнитные и электрические блокировки

С целью обеспечения высокой степени безопасности при обслуживании и эксплуатации, в шкафах КСО могут собираться различные схемы на основе перечисленных блокировок и схемы с использованием электромагнитных блокировок.

- блокировка ручного привода любого заземлителя,
- блокировка ручного привода любого разъединителя.

Они осуществляются при помощи установки дополнительных элементов: концевые выключатели и электромагнитные блокировки ЗБ-1М. Концевые выключатели используются для контроля положения разъединителей/заземлителей, электромагнитные замки не позволяют оперировать аппаратами до появления разрешающего сигнала.



Электромагнитная блокировка
Привода заземлителя и разъединителя



Электромагнитная
блокировка ЗБ-1М

Защита от воздействий электрической дуги при КЗ

К конструктивным решениям, обеспечивающим безопасность эксплуатации, относятся:

- металлическая перегородка между отсеком присоединений и высоковольтным отсеком (опционально), установка задней стенки (опционально);
- возможность выполнения закрытого отсека сборных шин с аварийными клапанами сброса давления (опционально);
- применение оптической дуговой защиты (опция).

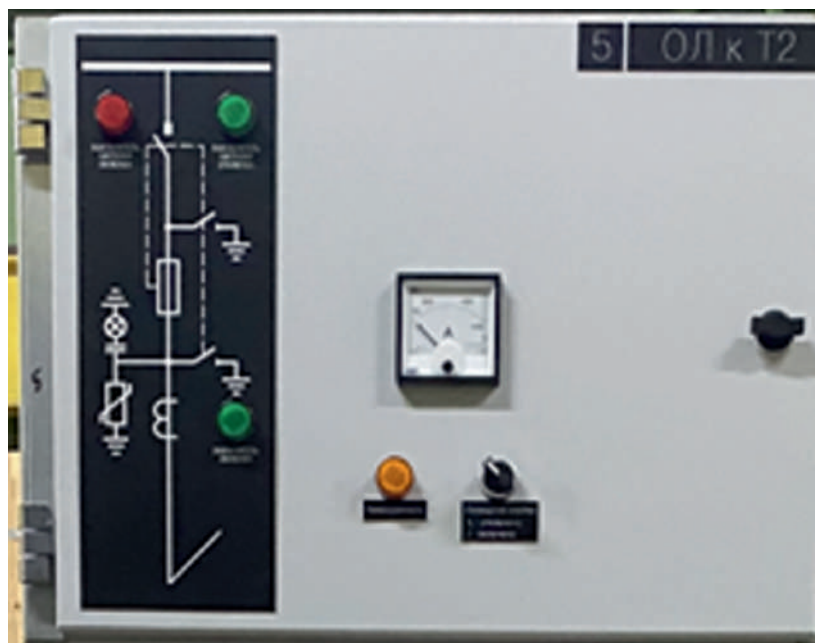
Простота и наглядность коммутационных операций

Обеспечивается:

- возможностью визуального контроля положения главных и заземляющих ножей разъединителей через смотровые окна;
- наличием на фасадах шкафов светосигнальной арматуры, отражающей состояние коммутационных аппаратов, разъединителей и заземлителей.



Смотровые окна



Сигнальные лампы на двери отсека

СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО-386 «Вертикаль»

Обозначение	Схема	Оборудование	Обозначение	Схема	Оборудование
1. Отходящая линия		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10 QSG2 – ЗР TA3, TA4 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН	1.1. Отходящая линия с трансформатором напряжения		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10 QSG2 – ЗР TA3, TA4 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
2. Отходящая линия		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10 QSG2 – ЗР TA4, TA5 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН	2.2. Отходящая линия с трансформатором напряжения		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10 QSG2 – ЗР TA4, TA5 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
3. Ввод, отходящая линия		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3 TA4, TA5 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН	3.1. Ввод, отходящая линия с трансформатором напряжения		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3 TA4, TA5 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
4. Ввод, отходящая линия		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3 TA3, TA4 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН	4.1. Ввод, отходящая линия с трансформатором напряжения		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3 TA3, TA4 – ТЗЛМ (опционально) FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
4.2. Ввод, отходящая линия с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3	4.3. Ввод, отходящая линия с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10 QS2+QSG2 – PB3

СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ КСО-386 «Вертикаль»

Обозначение	Схема	Оборудование	Обозначение	Схема	Оборудование
5. Секционный выключатель с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2, TA3 – ТОЛ-10	5.1. Секционный выключатель с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3 Q – Силовой выключатель TA1, TA2 – ТОЛ-10
6. Секционный разъединитель с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3	7. Трансформатор напряжения с боковым переходом		QS1+QSG1 – PB3 QS2+QSG2+QSG3 – PB3 FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
8. Трансформатор напряжения с боковым переходом		QS1+QSG1–PB3 QS2+QSG2 – PB3 FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП	9. Трансформатор напряжения с заземлителем сборных шин		QS1+QSG1 – PB3 QSG2 – 3P FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП
9.1. Трансформатор напряжения		QS1+QSG1 – PB3 FV – ОПН TV+FU – ЗНОЛП	10. Трансформатор собственных нужд		QS1+QSG1 – PB3 FU – ПКН TV – ТЛС-40
11. Кабельная сборка		QS1+QSG1 – PB3	12. Заземление сборных шин		QGS1 – 3P

КТПМ серии СКП

НАЗНАЧЕНИЕ

Комплектные трансформаторные подстанции модульные типа СКП (далее КТПМ) напряжением 35/6(10) кВ предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц в сетях с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор или резистор нейтралью.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КТПМ предназначены для электроснабжения промышленных, добывающих, электросетевых и других объектов, когда необходимо максимально сократить сроки монтажа подстанции, а также обеспечить возможность её демонтажа и перемещения на новое место.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КТПМ предназначены для работы на открытом воздухе при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- температура окружающего воздуха от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- тип атмосферы II - III по ГОСТ 15150-69;
- относительная влажность при $+25^{\circ}\text{C}$ до 100%;
- степень загрязнения изоляции II - III по ГОСТ 9920-89;
- климатические районы по ветру и гололёду I - III, по снеговой нагрузке - IV по СНиП 2.01.07-85;
- среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металл и изоляцию.

КТПМ соответствует требованиям ГОСТ 14695-80, а установленные в них КРУ требованиям ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.4-75.



КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЕЙ

Модуль СКП представляет собой специальный тепло-изолированный электротехнический контейнер. Здание КТП формируется из отдельных транспортных модулей высокой заводской готовности:

- металлических (БМЗ), обшитых сэндвич-панелями или сегментированных листов из оцинкованной стали выполненных по ширине устанавливаемого оборудования (600 мм, 750 мм),
- железобетонных (ЖБЗ).

Все модули СКП оборудованы системами освещения, обогрева, пожарной сигнализации и вентиляции.



Система освещения и обогрева



Система ОПС



Шкаф РУСН в модуле СКП



Система ОПС



Понижающий трансформатор ТС 400кВА 10/0,4кВ

Конструкция металлического здания:

Обшитого сэндвич – панелями

Корпус БМЗ представляет собой усиленную цельно-сварную стальную конструкцию, согласно требованиям СНиП II-23-81, состоящую из набора сварных элементов (швеллер, уголок, двутавр, труба квадратного сечения). Стены выполнены из сэндвич-панелей. Толщина стен блочно-модульного здания от 50 до 150 мм (в зависимости от климатических условий эксплуатации и типа панелей).



Сегментированных панелей

Корпус модуля выполнен из стального листа толщиной 1,5 - 2 мм с цинковым покрытием, окрашенный порошковой полимерной краской с толщиной слоя от 100 мк. Наружные соединительные элементы (головки болтов и заклепок, технологические отверстия) отсутствуют. Места стыков элементов корпуса уплотнены силиконом. Теплоизоляция стен, пола и кровли – негорючая минеральная вата. Толщина теплоизоляции выбирается в зависимости от условий эксплуатации и составляет 50 мм или 100 мм.



Конструкция железобетонного здания

Модули ЖБЗ представляют собой цельноформованные блоки из монолитного железобетона класса В25/30 марка 400, F100, W6.

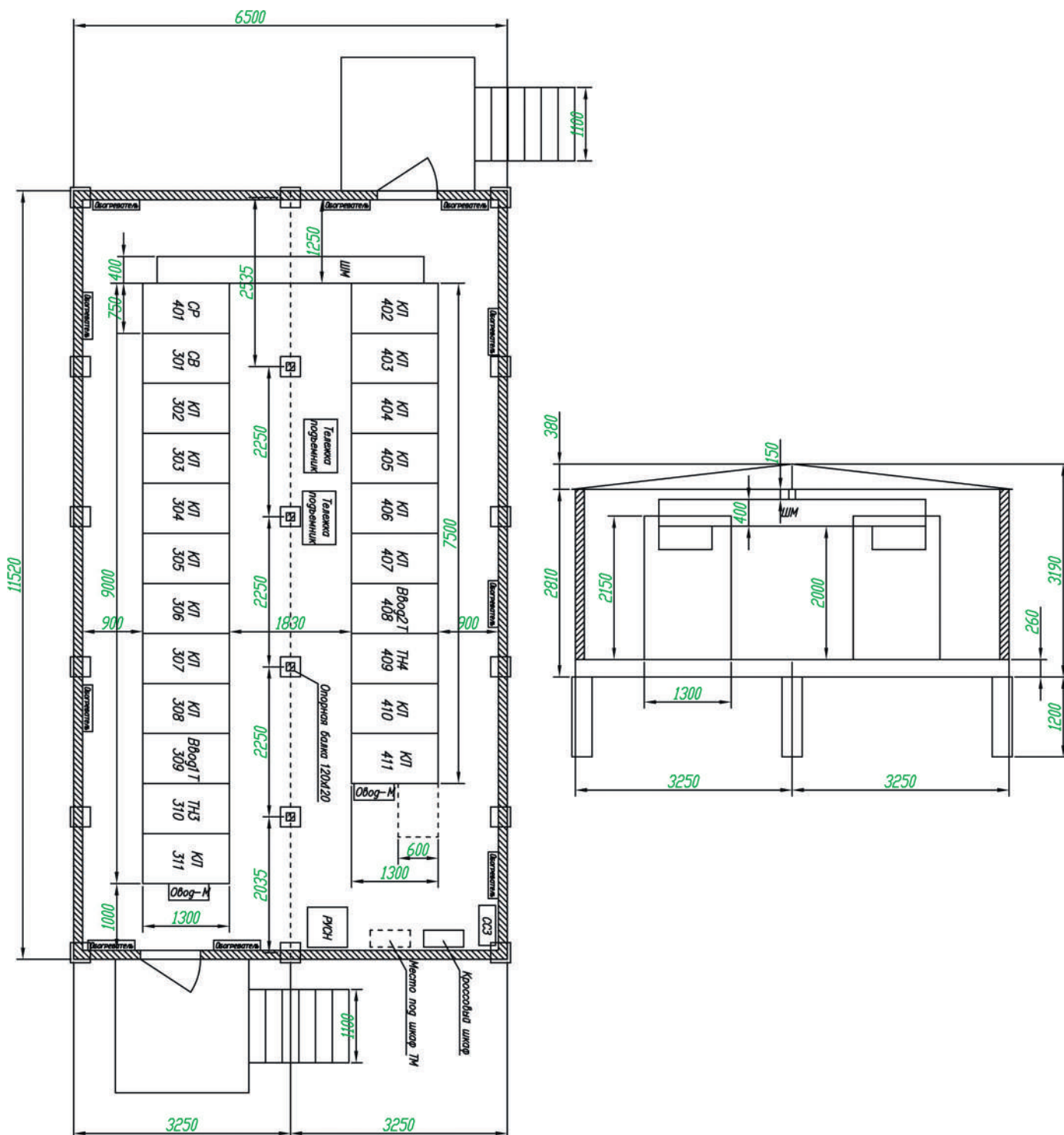


Толщина стен составляет 80/120 мм. Внутри модули покрываются краской, исключающей образование цементной пыли. Наружная поверхность модулей ЖБЗ выполняется с отделкой типа «шуба» или другими способами согласно требованиям Заказчика.

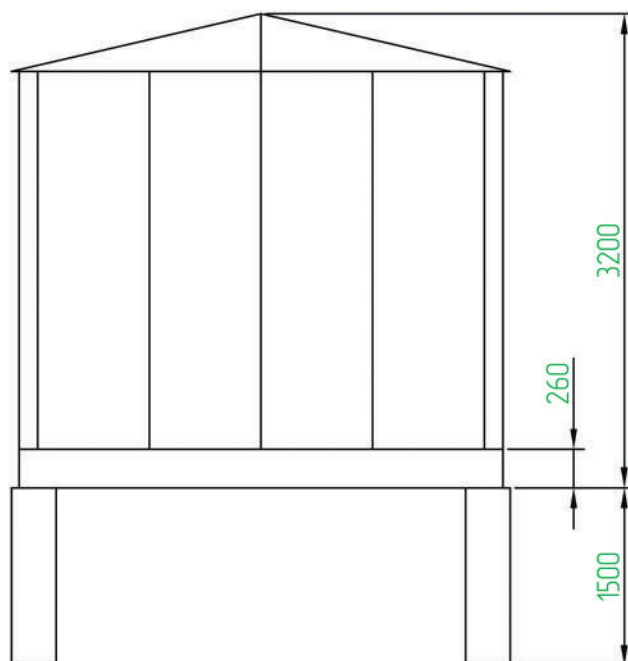
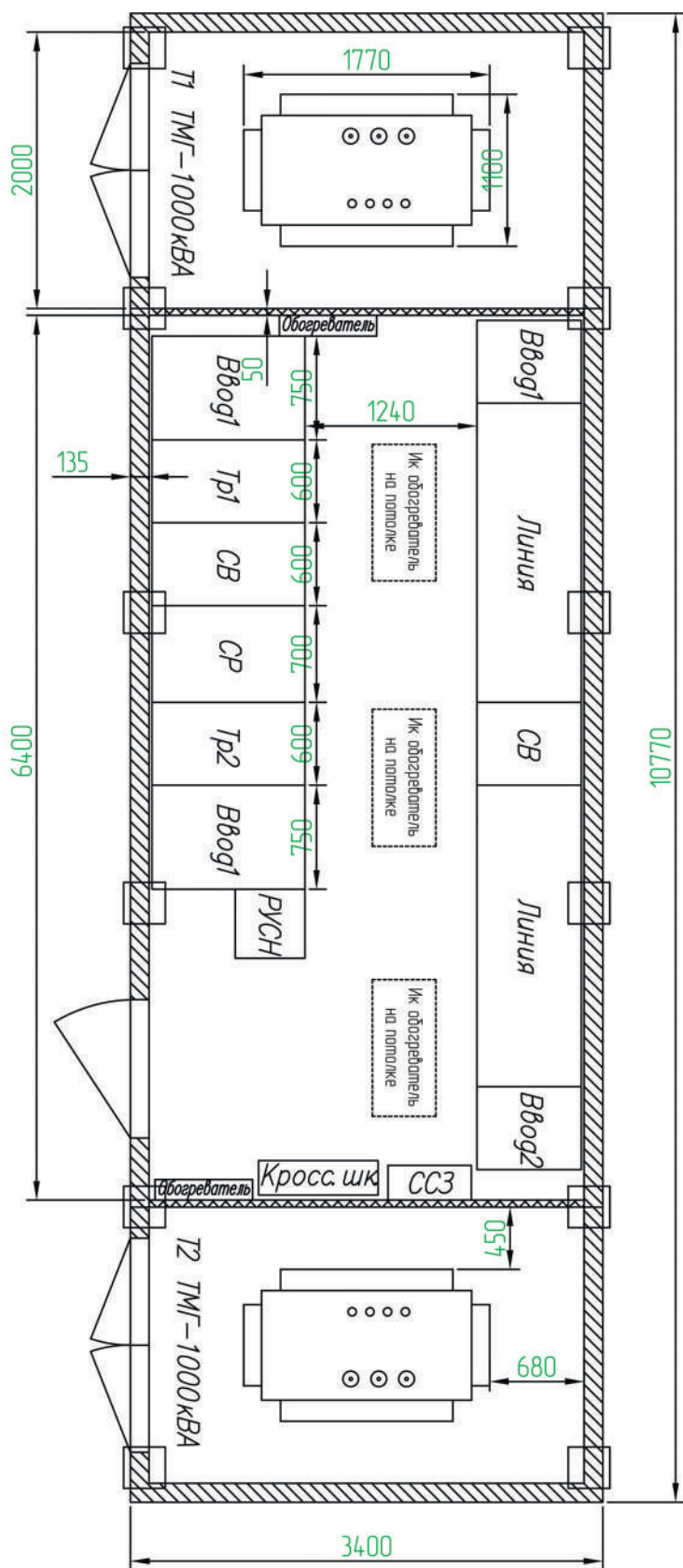


ВАРИАНТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ШКАФОВ КРУ В МОДУЛЯХ СКП

Вариант двухрядного ЗРУ 6(10)кВ со шкафами КРУ Феррома-10 двухстороннего обслуживания.



Вариант двухрядного ЗРУ со шкафами КРУ Феррома-10 и НКУ-РУС в комплекте с двумя трансформаторами ТМГ – 1000кВА.

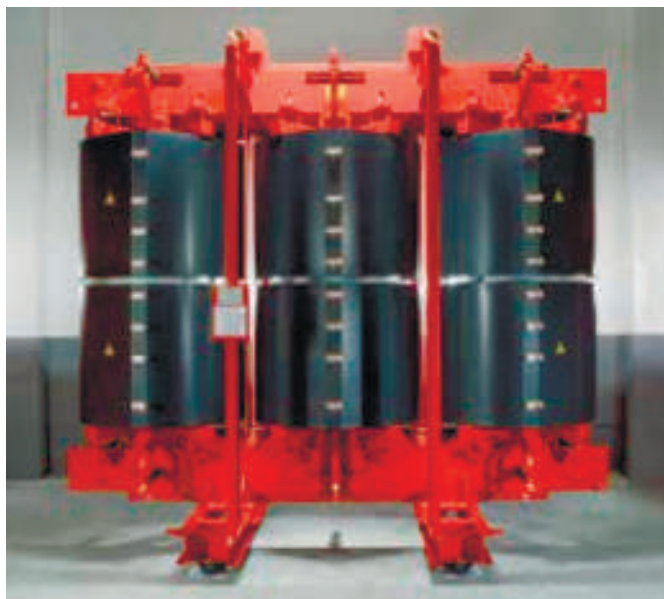


ДОПОЛНИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ДЛЯ КТП СЕРИИ СКП

Сухие силовые трансформаторы ТС(З)

Трансформаторы ТС(З) изготовлены в соответствии с системой качества ISO 9001 и соответствуют российским стандартам.

- мощность от 25 кВА до 20 000 кВА;
- напряжение от 100 В до 35 кВ;
- материал обмоток ВН/НН — медь/медь, алюминий/алюминий;
- степень защиты до IP56;
- естественное (АН), принудительное охлаждение (АФ);
- класс нагревостойкости ВН/НН — F/F;
- климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 2;
- высота установки над уровнем моря — не более 1000м;
- температура окружающей среды до плюс 55°C;
- сейсмостойкость до 9 баллов по шкале MSK-64.



Токопроводы

Пофазноизолированные токопроводы предназначены для выполнения электрических соединений в системах трехфазного переменного тока:

- напряжением от 6 до 170 кВ;
- номинальным током от 800 до 8 000 А;
- при прокладке сдвоенной линии до 12 000 А

Токопроводы обладают большой стойкостью к динамическим нагрузкам: ток динамической стойкости до 750 кА, ток термической стойкости до 300 кА.

Токопроводы предназначены для эксплуатации в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1, при температуре окружающей среды от 60°C до +40°C (по запросу до +50°C), в условиях повышенной влажности.

Степень защиты токопроводов до IP68 включительно.



Низковольтные комплектные устройства модульного типа НКУ-РУС

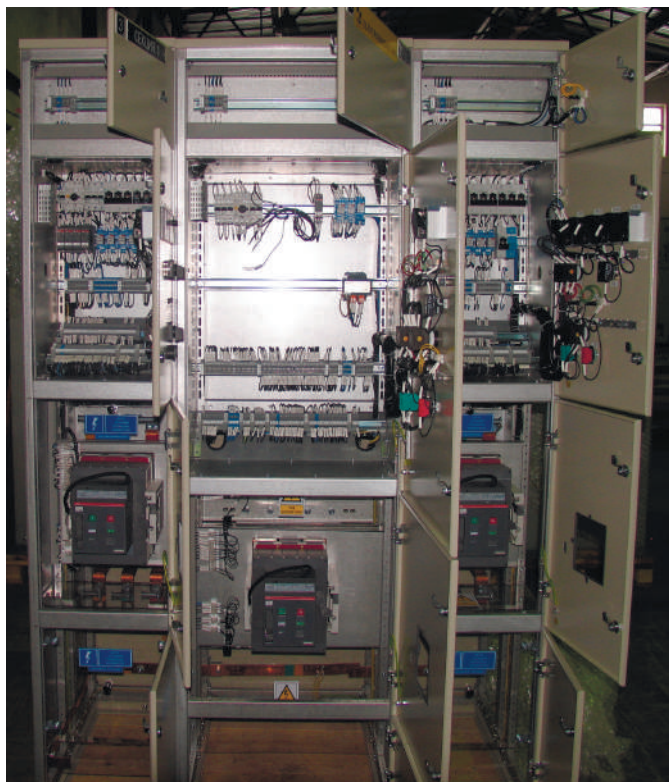
НКУ предназначены для использования в сетях трехфазного переменного тока напряжением 400В и частотой 50Гц с изолированной или глухозаземленной нейтралью объектов промышленности и энергетики.

Номинальное напряжение главных цепей, В	400
Номинальный ток, А	до 6300
Ток термической стойкости, кА	до 100
Формы внутреннего секционирования	до 4b

В зависимости от требований заказчика на основе НКУ-РУС могут быть реализованы как комплектные устройства распределения электроэнергии и управления электроприводами, так и отдельные щиты или шкафы управления, распределения и автоматики.

В состав НКУ-РУС могут входить опции:

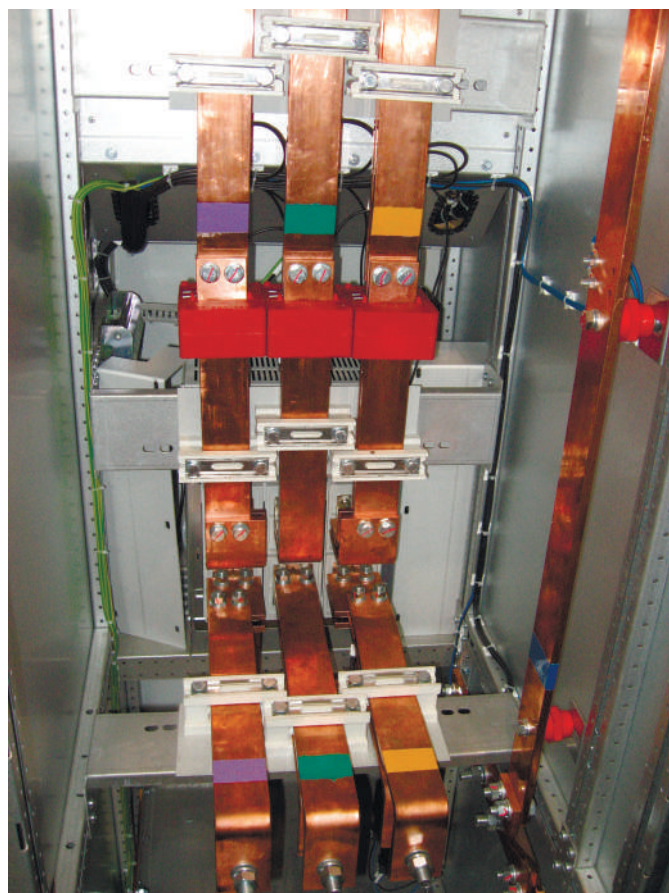
- конденсаторные батареи,
- преобразователи частоты,
- источники бесперебойного питания,
- контроллеры,
- другое оборудование по желанию заказчика.



НКУ-РУС строятся по модульному принципу, что позволяет формировать щиты любой конфигурации. Для транспортировки НКУ-РУС разделяются на секции полной заводской готовности.

НКУ-РУС состоит из шкафов каркасного типа, изготовленных из стального профиля и листа (толщиной не менее 1,5мм), покрытых порошковой краской, обеспечивающей хорошие антикоррозионные свойства. Шкафы разделены металлическими перегородками, ограничивающими распространение электрической дуги КЗ, на отсеки кабельных присоединений, сборных шин, коммутационных аппаратов. Отсек коммутационных аппаратов может содержать один функциональный блок (например, с выключателем) или делиться на несколько сегментов, в которых устанавливаются выключатели выдвижного или стационарного исполнения, предохранители. Сегменты разделены между собой перегородками, повышающими безопасность обслуживания.

Оперативное обслуживание НКУ-РУС производится с лицевой стороны, доступ к ошиновке и кабельным присоединениям осуществляется с задней и/или передней стороны шкафа в зависимости от требований заказчика. Для удобства обслуживания и монтажа предусмотрены двери, запираемые на замки.



ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку распределительных устройств оформляется в виде опросных листов, заверенных Заказчиком и согласованных заводом-изготовителем по приложенной форме.

Опросный лист КРУ-6(10) кВ серии Феррома-10

1	Наименование проекта				
3	Проектная организация и ее адрес				
4	Серия ячеек				
5	Номинальное напряжение главных цепей, кВ				
6	Номинальный ток сборных шин, А				
7	Ток короткого замыкания, кА				
8	Вид и значение оперативного тока				
9	Условия обслуживания (Одностороннее или Двустороннее)				
10	Порядковый номер шкафа по плану		-	-	-
11	Номер схемы главных цепей		-	-	-
12	Номер схемы вспомогательных цепей*		-	-	-
13	Назначение шкафа (ввод, ОЛ, ТН, ТСН, СВ, СР, или др.)		-	-	-
14	Номинальный ток главных цепей шкафа, А		-	-	-
15	Силовой выключатель	тип	-	-	-
		номинальный ток, А	-	-	-
		ном. ток откл. (Iкз), кА	-	-	-
16	Предохранители	ном.ток плавкой вставки	-	-	-
17	Трансформаторы тока	тип	-	-	-
		коэфф. трансформации	-	-	-
		количество	-	-	-
		класс точности	-	-	-
		Мощность обмоток	-	-	-
18	Трансформаторы напряжения	тип	(ЗхЗНОЛП-6(10))	-	-
		обм. II	мощность, VA	-	-
			класс точности	-	-
		обм. III	мощность, VA	-	-
			класс точности	-	-
		Тип соединения обмоток	-	-	
19	Индикатор напряжения Тип:	с реле	-	-	-
		без реле	-	-	-
20	Тр-р тока нулевой последовательности, тип, кол-во		-	-	-
21	Ограничители перенапряжения ОПН, тип		-	-	-
22	Мощность тр-ра собственных нужд, кВА		-	-	-
23	Мощность конденсаторной батареи, кВАр		-	-	-
24	Тип, количество, сечение кабельных линий		-	-	-
25	Микропроцессорное устройства защиты	тип	-	-	-
		функции защиты (в кодах ANSI) **	-	-	-
		Тип интерфейса связи	-	-	-
26	Электромагнитные блокировки	привода заземлителя	-	-	-
		перемещение КВЭ	-	-	-
27	Счетчик электроэнергии	Тип прибора	-	-	-
		Тип интерфейса связи	-	-	-
		Догрузочный резистор, ТИП	-	-	-
28	Амперметр	да/нет (тип)	-	-	-
29	Вольтметр	да/нет (тип)	-	-	-
30	Обогрев шкафов	Да/Нет	-	-	-
31	Преобразователь	Тип	-	-	-
		Тип интерфейса связи	-	-	-
32	Коммутатор (только для МЭК 61850)	Тип	-	-	-
33	Устройство дуговой защиты	Тип	-	-	-
34	Тип упаковки ячеек	Мягкая/Жесткая			

* При отсутствии записи в данной графе вспомогательные цепи выполняются по типовым схемам завода-изготовителя. Возможно выполнение вспомогательных цепей по схемам заказчика с обязательным приложением их к опросному листу.

** Согласно прилагаемой таблице функций защит в кодах ANSI

Принципиальная электрическая однолинейная схема. План расположения и габаритные размеры. Дополнительные требования.

Заказчик: _____ подпись _____

Опросный лист КСО серии «Горизонт»-35

1	Наименование проекта					
2	Наименование заказчика и его адрес					
3	Проектная организация и ее адрес					
4	Тип шкафов КСО					
5	Номинальное напряжение главных цепей, кВ					
6	Номинальный ток сборных шин, А (630, 1250)					
7	Ток короткого замыкания, кА					
8	Вид и значение оперативного тока					
9	Порядковый номер шкафа по плану		-	-	-	
10	Номер схемы главных цепей		-	-	-	
11	Номер схемы вспомогательных цепей*		-	-	-	
12	Назначение шкафа (ввод, отходящая линия, ТН, ТСН, СВ, СР, или др.)		-	-	-	
13	Номинальный ток главных цепей шкафа, А		-	-	-	
14	Силовой выключатель	Тип	-	-	-	
		номинальный ток, А	-	-	-	
		ном. ток откл. (Ikз), кА	-	-	-	
15	Предохранители	ном.ток плавкой вставки	-	-	-	
16	Трансформаторы тока	тип (ТОЛ-НТЗ-35 и др.)	-	-	-	
		коэфф. трансформации	-	-	-	
		количество	-	-	-	
		класс точности	-	-	-	
17	Трансформаторы напряжения	тип	ЗНОЛ-НТЗ-35	-	-	
		обм. II	мощность, VA	-	-	-
			класс точности	-	-	-
		обм. III	мощность, VA	-	-	-
класс точности	-		-	-		
18	Индикатор напряжения	с реле	-	-	-	
		без реле	-	-	-	
19	Тр-р тока нулевой последовательности, кол-во		-	-	-	
20	Ограничители перенапряжения ОПН, тип (ОПНп-35/680/40,5-10-III УХЛ1)		-	-	-	
21	Тип выключателя нагрузки/разъединителя		-	-	-	
22	Тип заземлителя		-	-	-	
23	Тип, количество, сечение кабельных линий		-	-	-	
24	Микропроцессорное устройства защиты	тип	-	-	-	
		функции защиты (в кодах ANSI) **	-	-	-	
		Тип интерфейса связи	-	-	-	
25	Электромагнитные блокировки (Да/нет)		-	-	-	
26	Счетчик электроэнергии	Тип	-	-	-	
		Тип интерфейса связи	-	-	-	
27	Амперметр	Цифровой	-	-	-	
		Аналоговый	-	-	-	
28	Вольтметр	Цифровой	-	-	-	
		Аналоговый	-	-	-	
29	Обогрев шкафов		-	-	-	
30	Преобразователь	Тип	-	-	-	
		Тип интерфейса связи	-	-	-	
31	Устройство дуговой защиты		-	-	-	
32	Тип упаковки ячеек	Мягкая/Жесткая	-	-	-	
			-	-	-	
33	Шеф-инженерное сопровождение на объекте (да/нет)		-	-	-	

* При отсутствии записи в данной графе вспомогательные цепи выполняются по типовым схемам завода-изготовителя. Возможно выполнение вспомогательных цепей по схемам заказчика с обязательным приложением их к опросному листу

** Согласно прилагаемой таблице функций защит в кодах ANSI

Обязательные приложения:

Принципиальная электрическая однолинейная схема. План расположения и габаритные размеры. Дополнительные требования.

Заказчик: _____ подпись _____



ООО «РУСКРУ»
195009, г. Санкт-Петербург,
ул. Комсомола дом 1-3 литер Ф
Тел. (812) 635-68-36
www.ruskru.ru
info@ruskru.ru